

Translation into English of

Office Action dated November 3, 2004



File Number: 103 45 448.9-21
Applicant: Nissan Motor Co., Ltd.
Our File: NIN030901PDE

In this office action, the following documents are cited for the first time (Their numbering shall remain valid for the further proceedings):

1. DE 100 44 426 A1
2. DE 697 09 217 T2
3. DE 199 27 731 A1
4. DE 196 36 448 A1
5. DE 44 11 184 A1
6. DE 102 96 133 T5

I.

Result of the examination:

The main claim and the co-ordinate method claim 11 are not allowable due to lack of inventive step of its subject-matters. Co-ordinate method claim 10 lapses due to lack of need for legal protection. Sub-claims 2 to 9 lapse already for formal reasons.

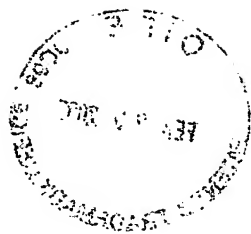
II.

Reason of the examination result:

A) Main claim

From DE 100 44 426 A1 (see claim 1 and Figs. 2, 4, 11), a seatbelt apparatus for a vehicle with the features of claim 1 is known, according to which the seatbelt apparatus comprises:

- a webbing 302 for restraining a passenger on a seat;
- a retractor 100 for winding and rewinding the webbing;
- a first pretensioner 110 that allows the retractor to wind the webbing 302 thereinto or rewind the webbing 302 therefrom;
- a second pretensioner 104 that applies a tension to the webbing 302 in an emergency for the vehicle, thereby restraining the passenger through the webbing 302;
- a deceleration detecting sensor 402 for detecting a deceleration state of the vehicle; and
- a controller 200 for controlling the operations of the first pretensioner 110 and the second pretensioner 104 corresponding to a detected value from the deceleration detecting sensor 402.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

The only feature of claim 1 not directly resulting from document 1 is that

- the controller includes a correcting unit for correcting the detected value of the deceleration detecting sensor in anticipation of the future so as to advance a timing of the first pretensioner to wind the webbing.

However, a corresponding arrangement for advancing the winding of the webbing is disclosed in document 1. Therein, it is determined by means of a collision prediction device whether there exists the possibility of a collision with a preceding vehicle or obstacle, and the time until such a collision occurs is determined. Based on this time control, the first pretensioner of document 1 can be triggered in advance.

For solving the object of the application,

- to provide a seatbelt apparatus for a vehicle, which does not increase a restraining force in the normal state but can restrain a passenger in an emergency by correcting a detected value at a vehicle's deceleration, thereby advancing the timing of starting winding a webbing,

the competent skilled person, an engineer in the field of vehicle construction, will consult the known cited reference 1.

The fact that in document 1, contrary to claim 1, no correcting means for correcting the detected value of the deceleration detecting means is provided, but a collision prediction means which determines the possibility of a collision, is irrelevant for the skilled person. Both aforementioned possibilities show common measures suggested to the skilled person in order to achieve an advanced winding of the webbing. This cannot be considered an inventive step.

In connection with the aforementioned feature of claim 1, the examining division also refers to documents 2 to 4, wherein apparatuses similar to that of the application are disclosed.

In combination with document 1, also documents 2 to 4 (DE 697 09 217 T2 (Fig. 3 and description), DE 199 27 731 A1 (column 1, line 62 to column 2, line 13) and DE 196 36 448 A1 (claims 6, 7)) suggest the subject-matter of claim 1 to the skilled person in a non-inventive manner.

The subject-matter of the main claim is therefore not allowable due to lack of inventive step of its subject-matter.

B) Sub-claims 2 to 9

After lapse of claim 1, sub-claims 2 to 9 (which only comprise constructive embodiments of the apparatus of claim 1) referring back to claim 1 also lapse for formal reasons.

Concerning the state of the art, reference is made, in addition to the already mentioned documents, to some further documents which disclose the features of the sub-claims

- DE 44 11 184 (Figs. 3, 9, 12, 15, 23, 27)
- DE 102 96 133 T5 (Claims)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C) Co-ordinate Claim 10

Co-ordinate method claim 10 does not differ at all from the main claim. Co-ordinate method claim 10 therefore lacks any need for a legal protection. It has to be deleted.

D) Co-ordinate Claim 11

Co-ordinate method claim 11 describes a method which is carried out with an apparatus according to the subject-matter of claim 1. The features of this method are either directly known from document 1 or are at least suggested to the competent skilled person.

Co-ordinate method claim 11 is therefore not allowable due to lack of inventive step of its subject-matter.

E) Sub-claim 12

After lapse of claim 11, sub-claim 12 referring back to same already lapses for formal reasons. Claim 12 only comprises a simple further development of the method according to claim 11.

III.

Final Remarks:

In case the applicant still sees an inventive relevance in the subject-matter of the application despite the above factual situation, new patent claims directed to the features considered to be inventive and being delimited against the state of the art have to be filed and the proceeding has to be explained in detail.

In case of a further prosecution of the application, the applicant is asked to add reference numerals in the claims and to include and discuss the mentioned state of the art in the introductory portion of the description.

With the documents on file, a granting of a patent is not possible.

Examining division for class B60R
Dipl.-Phy. Fink

Encl.: 6 cited references

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 03.11.2004

Telefon: (0 89) 21 95 - 3214

Aktenzeichen: 103 45 448.9-21

Anmelder: Nissan Motor Co., Ltd.

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

**Patentanwälte
Hoefler & Partner
Gabriel-Max-Str. 29
81545 München**

Ihr Zeichen: **NIN030901PDE**

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt!

Prüfungsantrag, Einzahlungstag am 30.09.03

Eingabe vom eingegangen am

Die Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine **Frist** von

6 Monat(en)

gewährt. Die Frist beginnt an dem Tag zu laufen, der auf den Tag des Zugangs des Bescheids folgt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z.B. Beschreibung, Beschreibungsteile, Patentansprüche, Zeichnungen), sind je **zwei** Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Beschreibung, die Patentansprüche oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im Einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

- 2 -

Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

**Dokumentenannahme
und Nachtbriefkasten
nur
Zweibrückenstraße 12**

Hauptgebäude
Zweibrückenstraße 12
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)
Markenabteilungen:
Cincinnatistraße 64
81534 München

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80331 München

Telefon (089) 2195-0
Telefax (089) 2195-2221
Internet: <http://www.dpma.de>

Zahlungsempfänger:
Bundeskasse Weiden
BBk München
Kto.Nr.:700 010 54
BLZ:700 000 00
BIC (SWIFT-Code): MARKDEF1700
IBAN: DE84 7000 0000 0070 0010 54

P 2401.1 S-Bahnanschluss im
1.04 Münchner Verkehrs- und
Tarifverbund (MVG):



Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude)
Zweibrückenstr. 5-7 (Breiterhof)
S1 - S8 Haltestelle Isartor

Cincinnatistraße: **S2 Haltestelle Fasangarten**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 2 -

In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt. (Bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

1. DE 100 44 426 A1
2. DE 697 09 217 T2
3. DE 199 27 731 A1
4. DE 196 36 448 A1
5. DE 44 11 184 A1
6. DE 102 96 133 T5

I.

Prüfungsergebnis:

Der Hauptanspruch und der nebengeordnete Verfahrensanspruch 11 sind auf Grund fehlender erfinderischer Höhe ihrer Gegenstände nicht gewährbar. Der nebengeordnete Vorrichtungsanspruch 10 fällt auf Grund des Fehlens eines Rechtsschutzbedürfnisses. Die Unteransprüche 2 – 9 fallen bereits aus formalen Gründen.

II.

Begründung des Prüfungsergebnisses:

A) Hauptanspruch

Aus der DE 100 44 426 A1 (siehe Anspruch 1 und Fig. 2, 4, 11) geht eine Sicherheitsgurtvorrichtung für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hervor, nach denen die Sicherheitsgurtvorrichtung aufweist:

- ein Gurtband 302 zum Zurückhalten eines Insassen auf einem Sitz;
- einen Bandaufroller 100 zum Aufwickeln und Abwickeln des Gurtbandes 302;
- eine erste Vorspanneinrichtung 110, die ermöglicht, dass der Bandaufroller das Gurtband 302 in diesem aufwickelt oder das Gurtband 302 von diesem abwickelt;

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 3 -

- eine zweite Vorspanneinrichtung 104, die eine Spannung auf das Gurtband 302 in einem Notfall für das Fahrzeug aufbringt, wodurch der Insasse durch das Gurtband 302 zurückgehalten wird;
- einen Abbremsfassungssensor 402 zum Erfassen eines Abbremszustands des Fahrzeugs; und
- eine Steuereinheit 200 zum Steuern der Betätigungen der ersten Vorspanneinrichtung 110 und der zweiten Vorspanneinrichtung 104 entsprechend einem erfassten Wert vom Abbremsfassungssensor 402.

Aus der Entgegenhaltung 1 geht lediglich nicht direkt das Merkmal des Anspruchs 1 hervor, nach dem,

- die Steuereinheit eine Korrekturereinheit zum Korrigieren des erfassten Werts des Abbremsfassungssensors mit Antizipierung der Zukunft umfasst, um die Zeitsteuerung der ersten Vorspanneinrichtung zum Aufwickeln des Gurtbandes vorzüberlegen.

Eine entsprechende Anordnung zur Vorverlegung des Aufwickelns des Gurtbandes wird jedoch durch die Entgegenhaltung 1 offenbart. Es wird dort mittels einer Kollisionsvorhersageeinrichtung bestimmt, ob die Möglichkeit einer Kollision mit einem vorausfahrenden Fahrzeug oder Hindernis besteht und die Zeit bestimmt die bis zu einer Kollision verbleibt. Aufbauend auf diese Zeitsteuerung kann die erste Vorspanneinrichtung der Entgegenhaltung 1 vorzeitig ausgelöst werden.

Bei der Lösung der anmeldungsgemäßen Aufgabe,

- eine Sicherheitsgurtvorrichtung für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, die eine Rückhaltekraft im normalen Zustand nicht erhöht, die jedoch einen Insassen in einem Notfall durch Korrigieren eines erfassten Werts bei einer Fahrzeugabbremmung zurückhalten kann, wodurch die Zeitsteuerung des Beginns des Aufwickelns eines Gurtbands vorverlegt wird,

wird der hier zuständige Fachmann, ein Dipl.-Ing. der Fahrzeugtechnik, die diesem bekannte genannte Entgegenhaltung 1 zu Rate ziehen.

Das hierbei in der Entgegenhaltung 1 nicht, wie im Anspruch 1 dargelegt, ein Korrekturmittel zum Korrigieren des erfassten Werts des Abbremsfassungsmittels vorhanden ist, sondern

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 4 -

ein Kollisionsvorhersagemittel, welches die Möglichkeit einer Kollision bestimmt, ist für den Fachmann einerlei. Die beiden oben genannten Möglichkeiten stellen hierbei nur gängige dem Fachmann naheliegende Wege auf, um zu einem vorzeitigen Aufwickeln eines Gurtbandes zu kommen. Ein erfinderischer Ansatz kann darin jedoch nicht gesehen werden.

Im Zusammenhang mit obig genanntem Merkmal des Anspruchs 1 verweist die Prüfungsstelle noch auf die Entgegenhaltungen 2 – 4 aus denen Vorrichtungen ähnlich der anmeldungsgemäßen hervorgehen.

In Kombination mit der Entgegenhaltung 1 offenbaren auch diese Entgegenhaltungen 2 – 4 (DE 697 09 217 T2 (siehe Fig. 3 und Beschreibung), DE 199 27 731 A1 (Sp.1, Z.62 – Sp.2, Z.13) und DE 196 36 448 A1 (Anspruch 6, 7)) den Gegenstand des Anspruchs 1 dem zuständigen Fachmann in naheliegender nicht erfinderischer Weise.

Der Gegenstand des Hauptanspruchs ist somit auf Grund fehlender erfinderischer Höhe seines Gegenstandes nicht gewährbar.

B) Unteransprüche 2 - 9

Nach Fortfall des Anspruchs 1 fallen bereits aus formalen Gründen auch die auf ihn rückbezogenen Unteransprüche 2 – 9, die lediglich konstruktive Ausgestaltungen der Vorrichtung nach Anspruch 1 zum Inhalt haben.

Zur Darlegung des Standes der Technik sei hiermit neben den bereits genannten Druckschriften noch auf einige weitere Schriften hingewiesen, aus denen Merkmale von Unteransprüchen hervorgehen.

- DE 44 11 184 A1 (Fig.3, 9, 12,15, 23, 27)
- DE 102 96 133 T5 (Ansprüche)

C) nebengeordneter Anspruch 10

Der nebengeordnete Vorrichtungsanspruch 10 unterscheidet sich in nichts vom Hauptanspruch. Dem nebengeordneten Vorrichtungsanspruch 10 fehlt somit jegliches Rechtsschutzbedürfnis. Er ist zu streichen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

D) nebengeordneter Anspruch 11

Der nebengeordnete Verfahrensanspruch beschreibt ein Verfahren das mit einer Vorrichtung gemäß dem Gegenstand des Anspruchs 1 durchgeführt wird. Die Merkmale dieses Verfahrens sind entweder direkt aus der Entgegenhaltung 1 bekannt oder dem hier zuständigen, bereits genannten Fachmann zumindest naheliegend.

Der nebengeordnete Verfahrensanspruch 11 ist somit auf Grund fehlender erfinderischer Höhe seines Gegenstandes nicht gewährbar.

E) Unteranspruch 12

Nach Fortfall des Anspruchs 11 fällt bereits aus formalen Gründen auch der auf ihn rückbezogene Unteranspruch 12, der lediglich eine einfache Weiterbildung des Verfahrens nach Anspruch 11 zum Inhalt hat.

III.

abschließende Bemerkungen:

Falls die Anmelderin beim vorliegenden Sachverhalt im Anmeldungsgegenstand noch eine erfinderische Bedeutung sieht, so sind neue, auf die noch für erfinderisch gehaltenen Merkmale gerichtete und gegen den Stand der Technik abgegrenzte Patentansprüche einzureichen und die Vorgehensweise eingehend zu begründen.

Bei einer Fortführung der Anmeldung wird die Anmelderin auch noch aufgefordert in die Ansprüche Bezugszeichen hinzuzufügen und den dargelegten Stand der Technik in die Beschreibungseinleitung mit aufzunehmen und eingehend zu erläutern.

Mit den vorliegenden Unterlagen ist die Erteilung eines Patents jedoch nicht möglich.

Prüfungsstelle für B60R

Dipl.-Phys. Fink

Anlagen: 6 Entgegenhaltungen

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Seat belt apparatus in vehicle, regulates seat belt tension before and after impact according to the output signal from impact prediction sensor and impact detector

Patent number: DE10044426
Publication date: 2001-04-26
Inventor: MIDORIKAWA YUKINORI [JP]; YAMADA HIROSHI [JP]
Applicant: NSK AUTOLIV CO LTD [JP]
Classification:
- International: B60R22/48; B60R21/01
- european: B60R21/01; B60R22/343
Application number: DE20001044426 20000908
Priority number(s): JP19990257497 19990910

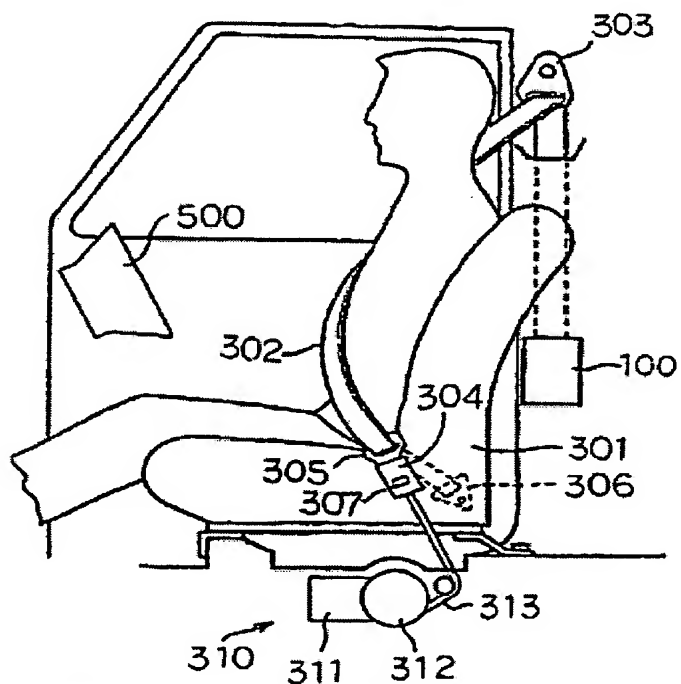
Also published as:



US6616186 (B1)
JP2001080461 (A)

Abstract of DE10044426

The seat belt apparatus has sensors to predict and detect impact of vehicles. The pre-tensioners operate the tongue plate and buckle of the seat belt, to vary the belt tension. Tension of the seat belt is increased depending on the output of prediction signal. The airbag is expanded and the pre-tensioner (104) is operated depending on impact detection signal.



THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 44 426 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 R 22/48
B 60 R 21/01

②1 Aktenzeichen: 100 44 426.1
②2 Anmeldetag: 8. 9. 2000
④3 Offenlegungstag: 26. 4. 2001

③0 Unionspriorität:
11-257497 10. 09. 1999 JP

⑦1 Anmelder:
NSK Autoliv Co, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦2 Erfinder:
Midorikawa, Yukinori, Fujisawa, Kanagawa, JP;
Yamada, Hiroshi, Fujisawa, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Sicherheitsgurtvorrichtung

⑤7 Es wird eine Sicherheitsgurtvorrichtung geschaffen, die verhindert, das ein Insasse mit seinem Gesicht gegen einen Airbag schlägt, der sich zum Zeitpunkt einer Fahrzeugkollision entfaltet. Um alle Sicherheitsgurt-Schlaffstellen vor einer Kollision aufzunehmen und um zu verhindern, daß der Insasse nach vorn versetzt wird, umfaßt die Sicherheitsgurtvorrichtung einen ersten Zugspannungsmodifikator zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts und zum Aufnehmen der Sicherheitsgurt-Schlaffstelle, wenn eine Kollision vorhergesagt ist, und einen zweiten Zugspannungsmodifikator, um die Zugspannung des Sicherheitsgurts weiter zu verbessern und um den Insassen zum Zeitpunkt der Kollision am Sitz zu sichern, wodurch gewährleistet wird, daß der Insasse dann, wenn der Airbag aktiviert wird, sich nicht in der Entfaltungszone des Airbags befindet.

DE 100 44 426 A 1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitsgurtvorrichtung zum Sichern eines Insassen auf einem Sitz mit einem Sicherheitsgurt und zum Gewährleisten der Sicherheit eines solchen Insassen bei einer Fahrzeugkollision.

Verwandte Technik

Eine bekannte Sicherheitsgurtvorrichtung umfaßt einen Kollisionsdetektor zum Erfassen einer Fahrzeugkollision und zum Ausgeben eines Kollisionssignals, einen Airbag (Gaskissen), der sich als Antwort auf das Kollisionssignal entfaltet, und eine Sicherheitsgurtvorrichtung, die einen Vorspanner zum Einziehen eines Sicherheitsgurts als Antwort auf das Kollisionssignal enthält.

Gemäß dieser Erfindung ist jedoch ein großer Teil des Sicherheitsgurts ausgezogen, wenn z. B. ein Insasse Kleidung trägt, die aus einem dicken Material hergestellt ist. Demzufolge würde der Teil des Sicherheitsgurts, der aufgewickelt werden muß, groß sein, da der Sicherheitsgurt eine Zugspannung über einem vorgeschriebenen Wert aufweisen muß, um einen Insassen mit einer Sicherheitsgurtvorrichtung, die einen Vorspanner besitzt, wirksam zu sichern. Wenn es lange dauert, den Passagier wirksam zu sichern, nachdem ein Befehl zur Aktivierung des Vorspanners gegeben wurde, wird der Insasse in der Zwischenzeit in Richtung der Kollision nach vorn versetzt und tritt in die Zone ein, in der sich der Airbag entfaltet. Mit anderen Worten, der Insasse, der in die Airbagentfaltungszone eintritt, während sich der Airbag entfaltet, kann mit dem Airbag in Kontakt gelangen und schlägt bei dessen Entfaltungsgeschwindigkeit mit seinem Kopf gegen den sich aufblasenden Airbag. Ferner wird das Aufwickeln des Sicherheitsgurts verzögert, wenn die Erfassung der Fahrzeugkollision verzögert erfolgt, wodurch der Insasse in die Richtung der Kollision versetzt wird. Hier kann der Insasse ebenfalls zur Airbagentfaltungszone versetzt werden und mit seinem Kopf gegen den Airbag schlagen.

Für die Sicherheit des Insassen wird außerdem bevorzugt, daß bei jedem Fahrzeug, das eine Sicherheitsgurtvorrichtung einfach in Verbindung mit einem Airbag verwendet, die Sicherheitsgurtvorrichtung gegen eine Sicherheitsgurtvorrichtung mit Vorspanner ausgetauscht wird. In diesem Fall muß außerdem der herkömmliche Kollisionsdetektor gegen einen Kollisionsdetektor ausgetauscht werden, der sowohl eine Airbagvorrichtung als auch einen Vorspanner ansteuern kann, dies erhöht jedoch die Anzahl der auszutauschenden Teile und ist überdies teuer.

Zusammenfassung der Erfindung

Ein Zweck dieser Erfindung ist es, eine Sicherheitsgurtvorrichtung zu schaffen, die den Aufenthalt des Körpers des Insassen in der Airbagentfaltungszone verhindert.

Ein weiterer Zweck dieser Erfindung ist es, eine Sicherheitsgurtvorrichtung zu schaffen, die den Aufenthalt des Körpers des Insassen in der Airbagentfaltungszone verhindert und gegen eine Sicherheitsgurtvorrichtung eines bereits mit einer Airbagvorrichtung ausgerüsteten Fahrzeugs in einfacher Weise ausgetauscht werden kann.

Um den obenerwähnten Zweck zu erreichen, umfaßt eine Sicherheitsgurtvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfin-

dung: einen Sicherheitsgurt-Schließdetektor zum Erfassen, daß eine Zungenplatte, durch die ein zum Sichern eines Insassen auf einem Sitz dienender Sicherheitsgurt läuft, mit einer Schnalle in Eingriff ist; eine Kollisionsvorhersageeinrichtung zum Vorhersagen einer Kollision eines Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Vorhersagesignals vor der Kollision; einen Kollisionsdetektor zum Erfassen der Kollision des Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Kollisionserfassungssignals; eine Airbagvorrichtung, die sich als Antwort auf die Ausgabe des Kollisionserfassungssignals entfaltet; einen ersten Zugspannungsmodifikator und einen zweiten Zugspannungsmodifikator, die die Zugspannung des Sicherheitsgurts ändern können; und eine Steuereinheit zum Aktivieren des ersten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Vorhersagesignal sowie zum Verbessern der Zugspannung des Sicherheitsgurts und zum Aktivieren des zweiten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Kollisionserfassungssignal sowie zum weiteren Verbessern der Zugspannung des Sicherheitsgurts.

Wenn z. B. bei einem solchen Aufbau ein Insasse Kleidung trägt, die aus einem dicken Material hergestellt ist, kann der erste Zugspannungsmodifikator vor einer Fahrzeugkollision jede zusätzliche durch die Dicke des Materials verursachte Schlaffstelle im Sicherheitsgurt aufwickeln, die durch einen zweiten Vorspanner aufgewickelt werden muß, die als der zweite Zugspannungsmodifikator dient. Deswegen kann ein Vorspanner mit schwachem Sprengstoffpulver das Aufwickeln des Sicherheitsgurts beenden, bevor eine Trägheitskraft, die den Insassen nach vorn versetzt, auf den Sicherheitsgurt wirkt. Somit wird verhindert, daß der Insasse über einen gestatteten Bereich hinaus in Richtung der Kollision versetzt wird, und er schlägt somit nicht mit seinem Kopf usw. gegen einen sich entfaltenden Airbag.

Eine Sicherheitsgurtvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung enthält ferner: einen Sicherheitsgurt-Schließdetektor zum Erfassen, daß eine Zungenplatte, durch die ein zum Sichern eines Insassen auf einem Sitz dienender Sicherheitsgurt läuft, mit einer Schnalle in Eingriff ist; eine Kollisionsvorhersageeinrichtung zum Vorhersagen einer Kollision eines Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Vorhersagesignals vor der Kollision; einen Kollisionsdetektor zum Erfassen der Kollision des Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Kollisionserfassungssignals; eine Airbagvorrichtung, die sich als Antwort auf die Ausgabe der Kollisionserfassung entfaltet; einen Airbagaktivierungsdetektor zum Erfassen der Aktivierung der Airbagvorrichtung und zum Ausgeben eines Airbagaktivierungssignals; einen ersten Zugspannungsmodifikator und einen zweiten Zugspannungsmodifikator, die die Zugspannung des Sicherheitsgurts verändern können; und eine Steuereinheit zum Aktivieren des ersten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Vorhersagesignal sowie zum Verbessern der Zugspannung des Sicherheitsgurts und zum Aktivieren des zweiten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Kollisionserfassungssignal sowie zum weiteren Verbessern der Zugspannung des Sicherheitsgurts.

Wenn bei einem solchen Aufbau in einem bereits mit einer Airbagvorrichtung ausgerüsteten Fahrzeug, wobei dessen Sicherheitsgurtvorrichtung jedoch keinen Vorspanner enthält, der Sicherheitsgurt gegen eine Sicherheitsgurtvorrichtung mit einem Vorspanner ausgetauscht wird, braucht der herkömmliche Kollisionsdetektor nicht gegen einen Kollisionsdetektor ausgetauscht werden, der sowohl den Airbag als auch den Vorspanner ansteuern kann. Das Austauschen einer herkömmlichen Sicherheitsgurtvorrichtung gegen eine Sicherheitsgurtvorrichtung mit einem Vorspanner ist relativ einfach und kann kostengünstig ausgeführt werden.

Der erste Zugspannungsmodifikator ist vorzugsweise eine Vorrichtung zum Aufwickeln oder zum Abwickeln des Sicherheitsgurts durch eine Motorleistungsquelle und der zweite Zugspannungsmodifikator ist eine Vorrichtung zum schnellen Einziehen des Sicherheitsgurts durch eine Leistungsquelle durch Pulververbrennungsgas.

Vorzugsweise gibt der Airbagaktivierungsdetektor das Airbagaktivierungssignal aus, wenn ein Strom, der einem Zünder zum Betätigen des Airbags zugeführt wird, einen vorgeschriebenen Stromwert übersteigt oder wenn die Temperatur des Zünders einen vorgeschriebenen Wert übersteigt.

Vorzugsweise gibt der Airbagaktivierungsdetektor das Airbagaktivierungssignal aus, wenn einer der Ströme, die mehreren Zündern zum Betätigen der mehreren Airbags zugeführt werden, einen vorgeschriebenen Wert übersteigt oder wenn eine Temperatur der mehreren Zünder einen vorgeschriebenen Wert übersteigt.

Vorzugsweise weist der Sicherheitsgurt eine Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung auf, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts entweder an einem Fahrzeugrahmen oder, am Sitz befestigt ist, und der erste Zugspannungsmodifikator und der zweite Zugspannungsmodifikator sind an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung vorgesehen.

Vorzugsweise weist die Sicherheitsgurtvorrichtung eine Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung auf, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts entweder an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt ist, und der erste Zugspannungsmodifikator ist an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung und der zweite Zugspannungsmodifikator ist am Schnallenabschnitt vorgesehen.

Vorzugsweise weist die Sicherheitsgurtvorrichtung eine Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung auf, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts entweder an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt ist, und der erste Zugspannungsmodifikator ist am Schnallenabschnitt und der zweite Zugspannungsmodifikator ist an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung vorgesehen, wobei die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus zum Blockieren der Abwicklung des Sicherheitsgurts, wenn der erste Zugspannungsmodifikator aktiviert wird, aufweist.

Vorzugsweise ist der erste Zugspannungsmodifikator an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die ein Ende des Sicherheitsgurts aufwickelt, vorgesehen und der zweite Zugspannungsmodifikator ist am Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt, vorgesehen.

Vorzugsweise ist der zweite Zugspannungsmodifikator an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die ein Ende des Sicherheitsgurts aufwickelt, vorgesehen, wobei die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus zum Blockieren der Abwicklung des Sicherheitsgurts, wenn der erste Zugspannungsmodifikator aktiviert wird, aufweist, und der erste Zugspannungsmodifikator ist am Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt, vorgesehen.

Vorzugsweise ist der erste Zugspannungsmodifikator am Schnallenabschnitt vorgesehen und der zweite Zugspannungsmodifikator ist am Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt, vorgesehen.

Vorzugsweise ist der erste Zugspannungsmodifikator am Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt, vorgesehen, der zweite Zugspannungsmodifikator ist an einem Schnallenabschnitt vorgese-

hen und die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts dienende Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die am Fahrzeugrahmen oder am Sitz gefestigt ist, weist einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus auf, der als Antwort auf ein Befehlssignal die Abwicklung des Sicherheitsgurts blockiert.

Vorzugsweise sind der erste Zugspannungsmodifikator und der zweite Zugspannungsmodifikator an einem Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt, vorgesehen, und die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts dienende Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die am Fahrzeugrahmen oder am Sitz gefestigt ist, weist einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus auf, der als Antwort auf ein Befehlssignal die Abwicklung des Sicherheitsgurts blockiert.

Vorzugsweise ist die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung am Sitz vorgesehen. Der Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts ist vorzugsweise am Sitz vorgesehen.

20 Genaue Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Fig. 1 ist eine Darstellung, die den Aufbau der Sicherheitsgurtvorrichtung erläutert;

Fig. 2 ist eine Darstellung, die ein Beispiel des Aufbaus einer elektrischen Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung erläutert;

Fig. 3 ist eine Darstellung, die ein Potentiometer 111 erläutert;

Fig. 4 ist ein Blockschaltplan, der den Aufbau einer Steuereinheit 200 erläutert;

Fig. 5 ist ein Schaltplan, der ein Beispiel eines Aufbaus einer Motoransteuerschaltung erläutert;

Fig. 6 ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel der Steuerung eines ersten Zugspannungsmodifikators durch eine Steuereinheit erläutert;

Fig. 7 ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel der Steuerung eines zweiten Zugspannungsmodifikators durch die Steuereinheit erläutert;

Fig. 8 ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel der Steuerung einer Airbagvorrichtung durch die Steuereinheit erläutert;

Fig. 9 ist ein Ablaufplan, der die Zwangsblockieroperation eines durch die Steuereinheit gesteuerten Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus erläutert;

Fig. 10 ist eine graphische Darstellung, die Änderungen der Sicherheitsgurtzugspannung, wenn die Sicherheitsgurtvorrichtung aktiviert wird, zeigt;

Fig. 11 ist ein Blockschaltplan, der ein weiteres Beispiel eines Aufbaus der Steuereinheit zeigt;

Fig. 12 ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel erläutert, bei dem die Erfassung einer Fahrzeugkollision durch die Steuereinheit durch die Aktivierung der Airbagvorrichtung erfaßt wird;

Fig. 13 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel eines Abschnitts einer Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung erläutert;

Fig. 14 ist eine perspektivische Ansicht, die ein weiteres Beispiel eines Abschnitts einer Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung erläutert;

Fig. 15 ist ein Schnitt des Blockiermechanismus von Fig. 14, der in der Richtung der Drehachse eines Sperrklinkenrads 18 gezeigt ist;

Fig. 16 ist eine Darstellung, die die Funktionsweise eines Blockiermechanismus bei einem schnellen Auszug des Sicherheitsgurts (Beschleunigung des Sicherheitsgurts) erläutert;

Fig. 17 ist eine Darstellung, die einen Blockierarm 26 erläutert;

Fig. 18 ist eine Darstellung, die eine Trägheitsplatte 30

erläutert;

Fig. 19 ist eine Darstellung, die die Betätigung eines Blockiermechanismus durch die Beschleunigung des Sicherheitsgurts erläutert;

Fig. 20 ist eine Darstellung, die die Betätigung eines Blockiermechanismus durch die Beschleunigung des Sicherheitsgurts erläutert;

Fig. 21 ist eine Darstellung, die die Betätigung eines Blockiermechanismus durch die Beschleunigung des Sicherheitsgurts erläutert;

Fig. 22 ist eine Darstellung, die die Funktionsweise eines elektromagnetischen Aktuators (im nicht blockierten Zustand) erläutert;

Fig. 23 ist eine Darstellung, die die Funktionsweise eines elektromagnetischen Aktuators (im blockierten Zustand) erläutert;

Fig. 24 ist eine Darstellung, die ein weiteres Beispiel eines elektromagnetischen Aktuators erläutert;

Fig. 25 ist eine Darstellung, die ein Beispiel erläutert, bei dem eine elektrische Haspelwinde, die als ein Sicherheitsgurt-Zugspannungsmodifikator dient, an der Schnallenseite befestigt ist;

Fig. 26 ist eine Darstellung, die ein Beispiel erläutert, bei dem eine elektrische Haspelwinde, die als ein Sicherheitsgurt-Zugspannungsmodifikator dient, am Ende des Sicherheitsgurts befestigt ist;

Fig. 27 ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Sitzes erläutert, der mit einer Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung versehen ist;

Fig. 28 ist eine Darstellung, die einen Fall erläutert, in dem ein Vorspanner an der Schnallenseite vorgesehen ist; und

Fig. 29 ist eine Darstellung, die einen Fall erläutert, in dem ein Vorspanner am Ende des Sicherheitsgurts vorgesehen ist.

Genaue Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Nachfolgend werden nun Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die relevante Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer Sicherheitsgurtvorrichtung, die in einem Fahrzeug vorgesehen ist. Die Sicherheitsgurtvorrichtung ist im wesentlichen aufgebaut aus: einer elektrischen Einziehvorrichtung 100 zum Aufwickeln eines Sicherheitsgurts 302, der verwendet wird, um einen Insassen an einem Sitz 301 zu sichern; einem Durchsteckanker 303 zum Umlenken des Sicherheitsgurts 302 in der Nähe der Schulter des Insassen; einer Zungenplatte 305, durch die der Sicherheitsgurt verläuft, die an einer an der Hüfte des Insassen vorgesehenen Schnalle 304 in Eingriff ist; einem an der Schnalle vorgesehenen Anker 306, der ein Ende des Sicherheitsgurts 302 am Fahrzeug befestigt; einem in der Schnalle integrierten Schalter 307 zum Erfassen des Schließens des Sicherheitsgurts; einer Steuereinheit 200 (nicht gezeigt) zum Steuern einer Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung 100; einer Kollisionsvorhersageeinrichtung 401 (nicht gezeigt) zum Vorhersagen einer Fahrzeugkollision; und einem Kollisionsdetektor 402 (nicht gezeigt). Ferner ist am Mittelabschnitt des Lenkrads eine Airbagvorrichtung 500 vorgesehen. Ferner sind außerdem weitere Airbags (nicht gezeigt) im Armaturenbrett des Beifahrersitzes und an den Türen des Fahrzeugs vorgesehen.

Fig. 2 ist eine Darstellung, die den Aufbau der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung 100 grob erläutert. In dieser Figur umfaßt die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung 100 einen Rahmen 101. Drehbar vorgesehen sind am Rahmen 101 eine Haspel 103 zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts 302

und eine mit der Haspel 103 verbundene Haspelwelle 103a, die bei der Drehung der Haspel als eine Achse dient. Am rechten Ende der Haspelwelle 103a ist ein Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 (unten erläutert) zum Blockieren des Auszugs des Sicherheitsgurts 302 vorgesehen. Der Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 umfaßt: einen VSI-Blockiermechanismus zum Blockieren des Auszugs des Sicherheitsgurts, wenn eine vorgeschriebene Fahrzeugverzögerung auf das Fahrzeug wirkt; und einen WSI-Blockiermechanismus zum Blockieren des Auszugs des Sicherheitsgurts, wenn der Sicherheitsgurt 302 durch eine vorgeschriebene Beschleunigung des Fahrzeugs ausgezogen wird. Außerdem ist der Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 ferner mit einem elektromagnetischen Aktuator 112 versehen, um als Antwort auf ein Befehlssignal eine Zwangsbetätigung des Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 auszuführen. Die Betätigung des elektromagnetischen Aktuators 112 wird durch den Ausgang der Steuereinheit 200, die unten erläutert wird, gesteuert. Der Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 ist derart aufgebaut, daß ein Elektromotor 110, der als ein erster Zugspannungsmodifikator dient, den Sicherheitsgurt 302 selbst dann ausziehen kann, wenn das Aufwickeln des Sicherheitsgurts 302 "blockiert" ist.

Ein Vorspanner 104, der einen zweiten Zugspannungsmodifikator darstellt, wird durch den Ausgang des Kollisionsdetektors (nicht gezeigt) betätigt und veranlaßt, daß sich die Haspelwelle 103a in der Sicherheitsgurt-Aufwickelrichtung dreht und dadurch eine Zwangsaufwicklung des Sicherheitsgurts ausführt, um den Insassen am Sitz zu sichern. Der Vorspanner 104 kann beispielsweise ein Pulver-Vorspanner sein und kann im wesentlichen aufgebaut sein aus einem Gasgenerator, einem Zylinder zum Aufnehmen des vom Gasgenerator erzeugten Gases, einem Kolben, der sich im Zylinder durch den Druck des Gases bewegt, und einem Übertragungsmechanismus, um die Bewegung des Kolben über einen Pendelmechanismus in eine Drehbewegung der Haspelwelle 103a umzusetzen.

Eine Riemenscheibe 105, die an der Haspelwelle 103a befestigt ist, ist über einen Kraftübertragungsriemen 107 mit einer Riemenscheibe 106 verbunden, die an der Achse des Gleichstrommotors 110 befestigt ist. Die Riemenscheiben 105 bzw. 106 besitzen vorgeschriebene Anzahlen äußerer Zähne, die an deren äußeren Umfangsflächen ausgebildet sind, und der Sicherheitsgurt 107 besitzt eine vorgeschriebene Anzahl innerer Zähne, die an dessen innerer Umfangsfläche ausgebildet sind. Die Zähne der an der Haspelwelle verwendeten Riemenscheibe 105 und der am Motor verwendeten Riemenscheibe 106 stimmen genau überein und sind wechselseitig in Eingriff, wodurch die Drehung des Motors 110 zur Haspelwelle 103a übertragen wird. Der Motor 110 ist an zwei oder mehr Punkten befestigt und wird durch den Ausgang der Steuereinheit 200 betätigt.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist das Potentiometer 111, das am äußersten linken Ende der Haspelwelle 103a vorgesehen ist, im wesentlichen aus einem Widerstand, an dessen beiden Enden eine Spannung angelegt ist, und einem Schiebekontakt, der sich zusammen mit der Bewegung der Haspelwelle 103a bewegt, aufgebaut. Ferner wird ein Spannungswert, der dem Betrag der Drehung aus der Grundstellung der Haspelwelle 103a entspricht, an die Steuereinheit 200 ausgegeben. Somit kann der Betrag des Auszugs des Sicherheitsgurts usw. abgeschätzt werden. Außerdem kann durch Vergleichen der Spannung im Zustand des Sicherheitsgurts ohne Schlaffstelle mit der Spannung im ausgezogenen Zustand des Sicherheitsgurts der Betrag der Schlaffstelle im Sicherheitsgurt abgeschätzt werden.

Fig. 4 ist ein Blockschaltplan, der den schematischen

Aufbau der Steuereinheit 200 erläutert. Die Steuereinheit 200 ist, wie in Fig. 4 gezeigt ist, als ein Mikrocomputersystem aufgebaut. Eine CPU 201 lädt das Steuerprogramm und die Daten, die im ROM 202 gehalten werden, in den Arbeitsbereich des RAM 203 und steuert dadurch die Funktion des elektromagnetischen Aktuators (z. B. ein Selenoid) 112, der die Zwangsbetätigung des Motors 110 und des Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 ausführt.

Die in Fig. 4 gezeigte Kollisionsvorhersageeinrichtung 401 identifiziert, ob die Möglichkeit einer Kollision mit einem vorausfahrenden Fahrzeug oder weiteren Hindernissen besteht, und außerdem, ob eine solche Kollision vermieden werden kann. Beispielsweise mißt ein berührungsloser Entfernungssensor, wie etwa ein Laserradarsensor, ein Ultraschallsensor usw. zu vorgegebenen Zeitpunkten periodisch die Entfernung zu einem anderen Fahrzeug oder zu einem Hindernis. Durch die Veränderungen dieser Entfernung und die abgelaufene Zeit wird eine Relativgeschwindigkeit berechnet. Die Zeit, die bis zu einer Kollision verbleibt, wird berechnet, indem die gemäß der Relativgeschwindigkeit relevante Entfernung subtrahiert wird. Wenn die bis zur Kollision verbleibende Zeit kürzer ist als eine voreingestellte Zeit T1, wird die Möglichkeit einer Kollision durch eine Ausgabe eines Kollisionsvorhersagesignals angezeigt. Dieses Signal wird an eine Eingabeschchnittstelle 204 geliefert und ein "Kollisionsvorhersagemerker" in einem Merkerbereich (Merkerregister) eines RAM 203 wird dadurch auf "ein" gesetzt. Als Folge wird durch die CPU 201 die Unterbrechungsverarbeitung, die später erläutert wird, begonnen.

Der Ausgang eines Schnallenschalters 307 wird über die Eingabeschchnittstelle 204 übertragen und ein Merker, der dem Schließen/Nicht-Schließen des Sicherheitsgurts entspricht, wird im Merkerbereich des RAM 203 gesetzt.

Der Kollisionsdetektor 402 erfaßt durch den Beschleunigungssensor den Aufprall, der am Fahrzeug zum Zeitpunkt der Kollision verursacht wird, verarbeitet ein Beschleunigungssignal und erfaßt nach dessen Größe und dessen anfänglicher Signalform eine Kollision. Dieses Signal wird an die Eingabeschchnittstelle 204 geliefert, wodurch ein "Kollisionserfassungsmerker", der im Merkerbereich des RAM 203 enthalten ist, auf "ein" gesetzt wird. Als eine Folge wird durch die CPU 201 die Unterbrechungsverarbeitung, die später erläutert wird, begonnen.

Außerdem werden bei vorgeschriebenen Intervallen durch die Eingabeschchnittstelle 204 Analog/Digital-Umsetzungen der durch das zuvor erwähnte Potentiometer 111 ausgegebenen Spannungen ausgeführt, diese Verarbeitung besitzt jedoch keinen direkten Bezug auf die vorliegende Erfindung und ist deswegen in der Figur nicht gezeigt. Die Eingabeschchnittstelle 204 umfaßt intern eine CPU und überwacht die Ausgabespannungsdaten, nachdem diese umgesetzt wurden. Wenn z. B. der Wert der Ausgabespannungsdaten, die in der laufenden Verarbeitung gewonnen wurden, sich von den Ausgabespannungsdaten unterscheiden, die in der vorherigen Verarbeitung gewonnen wurden, ist der Rotationszustand der Welle 103a identifiziert, wodurch entweder ein Merker "Auszug des Sicherheitsgurts" oder ein Merker "Aufwickeln des Sicherheitsgurts" im Merkerbereich des RAM 203 gesetzt wird, in Abhängigkeit davon, ob die Differenz der Ausgabespannung im Vergleich zu den in der vorherigen Verarbeitung gewonnenen Daten negativ oder positiv ist. Außerdem werden die Ausgabespannungsdaten durch eine DMA-Operation im RAM 203 in den Bereich des Rotationsbetrags geschrieben. Wenn der Sicherheitsgurt aufgewickelt wurde, entspricht die Änderung der Ausgabespannungsdaten vom Sicherheitsgurt in der Auszugsrichtung des Sicherheitsgurts dem Betrag der Schlaffstelle im Sicherheitsgurt. Der Betrag der Schlaffstelle im Sicherheitsgurt

wird im RAM 203 in den Bereich Betrag der Schlaffstelle geschrieben.

Ein Stromdetektor CT, der in der Motoransteuerschaltung 206 (unten erläutert) vorgesehen ist, erfaßt eine den Motor 110 durchlaufende Spannung als eine dem Strom entsprechende Spannung. Die Spannung wird Analog/Digital-Umsetzungen unterworfen, die von der Eingabeschchnittstelle 204 bei vorgeschriebenen Intervallen ausgeführt werden, und wird nachfolgend durch eine DMA-Operation im RAM 203 in den Bereich Motorstrom geschrieben. Da der Strom des Motors 110 einen Bezug auf das Drehmoment des Motors besitzt, kann das Drehmoment durch den Wert des Laststroms abgeschätzt werden. Das Drehmoment des Motors 110 stellt eine Kraft (Zugkraft) zum Einziehen des Sicherheitsgurts 302 dar.

Wenn eine vorgeschriebene Bedingung, die im Steuerprogramm eingestellt ist, erfüllt ist, gibt die CPU 201 an die Ausgabeschchnittstelle 205 bezüglich des Motors 110 einen Befehl "Normale Drehung", einen Befehl "Umgekehrte Drehung" oder einen Befehl "Ansteuerung Aufhängung" aus. Die Ausgabeschchnittstelle 205 erzeugt auf diese Befehle folgend Torsignale G1 und G2 und die Signale werden, an die Motorsteuerschaltung 206 geliefert. Wenn ein Befehl "Normale Drehung" ausgegeben wird, werden die Torsignale G1 und G2 auf "H" bzw. "L" gesetzt. Wenn ein Befehl "Umgekehrte Drehung" ausgegeben wird, werden die Torsignale G1 und G2 auf "L" bzw. "H" gesetzt. Wenn ein Befehl "Ansteuerung Aufhängung" ausgegeben wird, werden die Torsignale G1 und G2 auf "L" bzw. "L" gesetzt.

Fig. 5 ist ein Schaltplan, der ein Beispiel eines Aufbaus einer Motorsteuerschaltung zeigt. Eine Transistor-Brückenschaltung wird durch vier Transistoren gebildet, d. h. die pnp-Transistoren Q1 und Q2 und die npn-Transistoren Q3 und Q4. Die Emittoren der Transistoren Q1 und Q2 sind miteinander verbunden und eine Leistungsquelle Vc ist an ihren Verbindungspunkt geführt. Ferner sind die Emittoren der Transistoren Q3 und Q4 miteinander verbunden und der Verbindungspunkt erhält Massepegel.

Wie bereits erwähnt wurde, erfaßt der Stromdetektor CT den Pegel der Ströme, die durch die Emittoren von jedem der Transistoren Q3 und Q4 ausgegeben werden und sendet ein Pegelerfassungssignal an die Eingabeschchnittstelle 204. Die Eingabeschchnittstelle 204 führt eine Analog/Digital-Umsetzung des Pegelerfassungssignals durch und schreibt anschließend die gewonnenen Daten durch eine DMA-Operation im RAM 203 auf den Sicherheitsgurt-Zugspannungsbereich. Da der Wert des durch den Motor fließenden Laststroms mit dem Drehmoment des Motors in Verbindung steht, kann dadurch die Zugspannung F des Sicherheitsgurts abgeschätzt werden.

Der Kollektor des Transistors Q1 und der Kollektor des Transistors Q3 sind über eine Diode D1 verbunden. Die Kollektoren der Transistoren Q2 und Q4 sind über eine Diode D2 verbunden. Die Basis des Transistors Q1 und der Kollektor des Transistors Q4 sind über einen Vorspannungswiderstand R1 verbunden. Die Basis des Transistors Q2 und der Kollektor des Transistors Q3 sind über einen Vorspannungswiderstand R2 verbunden. Ein Gleichstrom-Elektromotor M ist zwischen die jeweiligen Kollektoren der Transistoren Q1 und Q2 geschaltet.

Bei einem derartigen Aufbau wird dann, wenn von der Ausgabeschchnittstelle 205 ein Befehl "Normale Drehung" (G1 = "H"; G2 = "L") an die jeweiligen Gateelektroden der Transistoren Q3 und Q4 angelegt wird, der Transistor Q3 leitend und der Transistor Q4 wird nicht leitend. Der Kollektor des Transistors Q3 erhält durch die Leitfähigkeit ein Massepotential und die Basis des Transistors Q2 wird über den Widerstand R2 durch einen Tiefpegel (im wesentlichen

ein Massepegel) vorgespannt und macht den Transistor Q2 leitend. Der Kollektor des Transistors Q4 erhält im wesentlichen den Pegel der Leistungsquelle Vc und die Basis des Transistors Q2 wird über den Widerstand R1 auf einen Hochpegel vorgespannt und macht den Transistor Q1 nicht leitend. Folglich wird in einer Vorwärtsrichtung ein Stromweg gebildet über eine Route: Leistungsquelle Vc, Transistor Q2, Motor M, Diode D1, Transistor Q3 und Masse. Somit dreht sich der Motor M in der Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurts.

Wenn ein Befehl "Umgekehrte Drehung" ($G1 = "L"; G2 = "H"$) von der Ausgabeschnittstelle 205 an die jeweiligen Gateelektroden der Transistoren Q3 und Q4 angelegt wird, wird der Transistor Q3 nicht leitend und der Transistor Q4 wird leitend. Der Kollektor des Transistors Q4 erhält einen Massepegel und die Basis des Transistors Q1 wird über den Widerstand R1 auf Tiefpegel vorgespannt und macht den Transistor Q1 leitend. Der Kollektor des Transistors Q3 erhält im wesentlichen den Pegel der Leistungsquelle Vc und die Basis des Transistors Q2 wird über den Widerstand R2 auf einen Hochpegel vorgespannt und macht den Transistor Q2 nicht leitend. Folglich wird in umgekehrter Richtung ein Stromweg gebildet über eine Route: Leistungsquelle Vc, Transistor Q1, Motor M, Diode D2, Transistor Q3 und Masse. Somit dreht sich der Motor M in eine Richtung, um den Sicherheitsgurt auszuziehen.

Wenn ein Befehl "Ansteuerung Aufhängung" ($G1 = "L"; G2 = "L"$) von der Ausgabeschnittstelle 205 an die jeweiligen Gateelektroden der Transistoren Q3 und Q4 angelegt wird, werden beide npn-Transistoren Q3 und Q4 nicht leitend. Wenn der Transistor Q3 aus einem leitenden Zustand nicht leitend wird, wird der Kollektor des Transistors Q3 vom Massepegel im wesentlichen auf den Pegel der Leistungsquelle angehoben, die Basis des Transistors Q2 wird auf ein Hochpotential vorgespannt und der Transistor Q2 ist abgeschaltet. Wenn der Transistor Q4 in ähnlicher Weise aus einem leitenden Zustand nicht leitend wird, wird der Kollektor des Transistors Q4 vom Massepegel im wesentlichen auf den Pegel der Leistungsquelle angehoben, die Basis des Transistors Q1 wird auf ein Hochpotential vorgespannt und der Transistor Q1 ist abgeschaltet. Somit werden dann, wenn ein Befehl "Ansteuerung Aufhängung" gegeben wird, die jeweiligen Transistoren, die die Brücke bilden, nicht leitend.

Wiederum in Fig. 4 gibt die CPU 201 bei Erfüllung einer Bedingung zum Betätigen der Zwangsblockierung des Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 ein Signal Blockierbefehl (Betätigung des Selenoids) an die Schnittstelle 205. Das Signal "Aktivierungsbefehl", das im Merkerregister der Ausgabeschnittstelle 205 gesetzt ist, wird durch einen Leistungsverstärker 207 von einem Signal mit Logikpegel auf einen Pegel verstärkt, der das Selenoid aktivieren kann, und das Signal wird anschließend an das Selenoid 112 geliefert. Die Betätigung des Selenoids verursacht die Verschiebung des Aktuators und die Betätigung des Blockiermechanismus 102 der Einziehvorrichtung 100. Wenn der Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 betätigt wurde, verhindert er den Auszug des aufgewickelten Sicherheitsgurts, so daß es im Sicherheitsgurt keine Schlaffstelle gibt, er ermöglicht jedoch das Aufwickeln des Sicherheitsgurts.

Fig. 6 ist ein Ablaufplan, der die Steuerung erläutert, die von einer Steuereinheit 200 ausgeführt wird. Hier wird die Betätigung des ersten Zugspannungsmodifikators, eines Sicherheitsgurt-Aufwickelmotors, gesteuert.

Durch die Ausführung eines Hauptprogramms überwacht die CPU 201 periodisch den Merker (S12) "Sicherheitsgurt geschlossen". Wenn der Merker "Sicherheitsgurt geschlossen" im Zustand "ein" ist (S12; ja), bestimmt die CPU 12 die

Möglichkeit einer Kollision daraus, ob ein Kollisionsvorhersagemerker gesetzt ist (S14). Wenn der Merker gesetzt ist (S14; ja), wird die Motoransteuerschaltung 206 betätigt und der Motor 110, der zum Entfernen der Schlaffstelle oder als ein Zugspannungsmodifikator dient, wird angesteuert und veranlaßt, sich in der Sicherheitsgurt-Aufwickelrichtung zu drehen, um ein Gurtband 306 (S16) aufzuwickeln. Auf diese Weise wird die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt zu einem bestimmten Grad entfernt. Das Aufwickeln des Sicherheitsgurts kann z. B. ausgeführt werden, bis die Zugspannung des Sicherheitsgurts einen vorgeschriebenen Wert übersteigt oder während der Dauer einer vorgeschriebenen Zeitperiode. Die Zugspannung des Sicherheitsgurts kann durch Lesen des Abtastwerts, der im RAM 203 in den Stromwertbereich geschrieben wurde, identifiziert werden.

Wenn der Sicherheitsgurt nicht geschlossen ist (S12; nein) oder wenn der Kollisionsvorhersagemerker im Zustand "aus" ist (S14; nein), besteht keine Notwendigkeit die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt zu entfernen. Deswegen befiehlt die CPU 201 der Ausgabeschnittstelle 205, die Ansteuerung des Motors 110 zu stoppen, so daß der Motor 110 die Drehung zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts stoppen würde (S18). Demzufolge stoppt die Motoransteuerschaltung 206, den Motor 110 mit einem Strom zu versorgen und die Betätigung des Motors 110 ist beendet. Die Routine ist dadurch beendet und die Verarbeitung kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Wenn ein Sicherheitsgurt nicht geschlossen ist, wird der Sicherheitsgurt in der Sicherheitsgurt-Aufwickelvorrichtung 100 durch die Kraft einer Sicherheitsgurt-Aufwickelfeder 114 aufgenommen. Wenn der Sicherheitsgurt geschlossen ist, wird die minimale Schlaffstelle im Sicherheitsgurt beseitigt.

Nunmehr wird unter Bezugnahme auf Fig. 7 die Betätigung des Vorspanners, der als der zweite Zugspannungsmodifikator dient, erläutert.

Die CPU 201 führt diese Routine entweder periodisch oder im Anschluß an eine Unterbrechungsverarbeitung aus. Wenn der Sicherheitsgurt geschlossen ist (S22; ja), identifiziert die CPU 201, ob eine Kollision erfaßt ist (S24). Wenn der Kollisionserfassungsmerker auf "ein" gesetzt ist und dadurch eine Kollision erfaßt ist (S24; ja), aktiviert die CPU 201 den Vorspanner 104, der als der zweite Zugspannungsmodifikator durch ein Explosivsystem aktiviert wird. Der Sicherheitsgurt wird dadurch schnell eingezogen und die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt wird aufgenommen, wodurch der Insasse fest gesichert wird. Wenn der Sicherheitsgurt nicht geschlossen ist (S22; nein) oder keine Kollision erfaßt ist (S24; nein), wird der zweite Zugspannungsmodifikator nicht betätigt und die Routine ist beendet.

Fig. 8 ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel der Steuerung zur Betätigung der Airbagvorrichtung erläutert.

Die CPU 201 führt diese Routine entweder periodisch oder durch eine Unterbrechungsverarbeitung aus. Wenn der Kollisionserfassungsmerker auf "ein" gesetzt ist und dadurch eine Kollision erfaßt ist (S32; ja), liefert die CPU 201 der Airbagvorrichtung ein Zündsignal zum Zünden des leichtexplosiven Pulvers und die schnelle Expansion des Verbrennungsgases bewirkt die Entfaltung des Airbags (S34). Somit ist der Insasse vor einer sekundären Kollision im Innern des Fahrzeugs geschützt. Wenn keine Kollision erfaßt ist (S32; nein), ist diese Routine beendet.

Fig. 9 ist ein Ablaufplan, der die Zwangsblockierung des Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus erläutert.

Wenn der erste Zugspannungsmodifikator, der durch das Kollisionserfassungssignal von dem in der Fig. 4 gezeigten Kollisionsdetektor 401 betätigt wird, allein oder gemeinsam mit dem zweiten Zugspannungsmodifikator vorhanden ist,

der durch das Kollisionserfassungssignal betätigt wird, das von dem in den Fig. 1 und 4 gezeigten Kollisionsdetektor 402 ausgegeben wird und zu einem anderen Abschnitt als dem Sicherheitsgurt-Vorspanner übertragen wird (z. B. der Befestigungsabschnitt der Schnalle oder eines umgelenkten Gurts), dann wirkt die Betätigung des Zugspannungsmodifikators (der Zugspannungsmodifikatoren) in der Richtung des Auszugs des Sicherheitsgurts. Dementsprechend wird durch die Ausführung einer Zwangsbetätigung des Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus und durch die Verhinderung jedes Auszugs des Sicherheitsgurts die Zugspannung des Sicherheitsgurts im voraus gewährleistet.

Die CPU 201 führt das Hauptprogramm aus und überwacht den Merker (S42) "Sicherheitsgurt geschlossen" periodisch. Wenn der Merker (S42) "Sicherheitsgurt geschlossen" im Zustand "ein" ist (S42; ja), ist eine Möglichkeit einer Kollision in Abhängigkeit davon erfaßt, ob der Kollisionsschutzmerker (S44) gesetzt ist. Wenn der Merker im Zustand "ein" ist (S44; ja), wird ein Signal "Blockierbefehl" zur Ausgabeschnittstelle 205 übertragen und der Blockiermechanismus 102 des Vorspanners 205 wird betätigt. Wenn er betätigt wurde, verhindert der Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 den Auszug des aufgewickelten Sicherheitsgurts sowie eine Schlaffstelle im Sicherheitsgurt, ermöglicht jedoch das Aufwickeln des Sicherheitsgurts (S46). Die CPU 201 betätigt die Motorsteuerschaltung 206 und steuert den Motor 110 so an, daß er sich zum Aufwickeln des Gurts 302 in der Sicherheitsgurt-Aufwickelrichtung dreht (S48). Somit wird die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt zu einem gewissen Grad beseitigt. Das Aufwickeln des Sicherheitsgurts kann z. B. ausgeführt werden, bis die Zugspannung des Sicherheitsgurts einen vorgeschriebenen Wert übersteigt oder während der Dauer einer vorgeschriebenen Zeitperiode. Die Zugspannung des Sicherheitsgurts kann durch Lesen der Abtastwerte identifiziert werden, die im RAM 203 in den Stromwertbereich geschrieben wurden.

Wenn der Sicherheitsgurt nicht geschlossen ist (S42; nein) oder der Kollisionsvorhersagemerker im Zustand "aus" ist (S44; nein), ist es nicht erforderlich, den Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus zu betätigen, und ein Befehl zum Freigeben der Blockierung wird an die Ausgabeschnittstelle 205 geliefert. Folglich wird die Blockierung freigegeben und der Sicherheitsgurt kann ausgezogen werden (S50). Daraufhin wird ein Befehl zum Beenden der Ansteuerung der Drehung des Motors 110 an die Ausgabeschnittstelle 205 geliefert (S52). Demzufolge stoppt die Motoransteuerschaltung 206 die Stromversorgung des Motors 110 und die Betätigung des Motor 110 ist beendet. Die Routine ist somit beendet und die Verarbeitung kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Wenn der Sicherheitsgurt nicht geschlossen ist, wird ferner der Sicherheitsgurt im Vorspanner 100 durch die Kraft der Aufwickelrolle 114 aufbewahrt. Wenn der Sicherheitsgurt geschlossen ist, wird die minimale Schlaffstelle, wie im obenstehenden Fall erläutert wurde, beseitigt.

Fig. 10 ist eine graphische Darstellung, die für die abgelaufene Zeit die Änderungen der Zugspannung des Sicherheitsgurts zeigt, wenn die ersten und zweiten Zugspannungsmodifikatoren und die Airbagvorrichtung durch die Steuerungsvorgänge, die in den Fig. 6 bis 8 erläutert wurden, aktiviert werden.

In Fig. 10 wird zum Zeitpunkt t1 die Möglichkeit einer Kollision identifiziert, die Betätigung des Motors 110 wird ausgelöst und durch die Aufwickelspule erhöht sich ausgehend von F0 die Zugspannung des Sicherheitsgurts. Zum Zeitpunkt t2 findet eine Kollision statt. Zum Zeitpunkt t3 wird die Kollision erfaßt und der Vorspanner 104 und der Airbag 500 werden betätigt. Da der Sicherheitsgurt durch

den Motor 110 und den Vorspanner 104 aufgewickelt wird, steigt die Zugspannung des Sicherheitsgurts von der Zugspannung F1 am Zeitpunkt t1 schnell an. Aufgrund des Aufpralls der Kollision blockiert der Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 den Auszug des Sicherheitsgurts durch eine VSI-Operation. Nach dem Zeitpunkt t4, wenn die Zugspannung des Sicherheitsgurts F2 erreicht, wird die Zugspannung zum Abziehen des Sicherheitsgurts von der Einziehvorrichtung 100 durch die nach vorn gerichtete Trägheitskraft, die auf den Insassen in der Richtung wirkt, vergrößert.

Ferner wird dann, wenn der Aufprall der Kollision zusätzlich auf das Fahrzeug wirkt, der Auszug des Sicherheitsgurts durch den VSI-Sensor, der an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung 100 angeordnet ist, blockiert. Wenn der Sicherheitsgurt 302 überdies schnell ausgezogen wird, wird das Ausziehen des Sicherheitsgurts 302 durch den VSI-Sensor, der an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung 100 angeordnet ist, blockiert.

Fig. 11 ist ein Blockschaltplan, der die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert. In dieser Figur sind Komponenten, die jener der Fig. 4 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen dargestellt und Erläuterungen dieser Komponenten sind weggelassen.

Gemäß diesem Beispiel wird eine Betätigung des Airbags 500, der unabhängig von der Sicherheitsgurtvorrichtung vorgesehen ist und unabhängig von der Sicherheitsgurtvorrichtung betätigt wird, von der Sicherheitsgurtvorrichtung verwendet, um eine Kollision zu erfassen.

Wenn ein Kollisionserfassungssignal vom Kollisionsdetektor 402, der die Kollision des Fahrzeugs erfaßt, zur Airbagvorrichtung 500 übertragen wird, wird ein Zündstrom durch eine Zündkapsel geleitet, wodurch leicht explosives Pulver zündet, Verbrennungsgas erzeugt wird und der Airbag sich aufbläst. Die Zuführung des Zündstroms wird durch den Aktivierungsdetektor 510 erfaßt. Was die Erfassung des Zündstroms betrifft, so kann die Aktivierung des Airbags beispielsweise durch das Anbringen eines Stromsensors des Klammertyps an einem Leitungskabelbaum, durch den der Zündstrom fließt, und durch die Bestimmung, ob der erfaßte Strom einen vorgeschriebenen Wert übersteigt, erfaßt werden. Andererseits kann die Aktivierung des Airbags erfaßt werden, indem ein Temperatursensor in der Nähe des Zünders des Airbags vorgesehen wird und indem eine Aktivierung des Airbags identifiziert wird, wenn die Temperatur des gezündeten Abschnitts einen vorgeschriebenen Wert übersteigt.

Der Aktivierungsdetektor 510 versorgt die Eingabeschnittstelle 204 mit einem Aktivierungserfassungssignal. Die Eingabeschnittstelle 204 setzt den Aktivierungserfassungsmerker im Merkerbereich des RAM 203 durch eine DMA-Operation auf "nein". Dies bedeutet, daß eine Fahrzeugkollision stattgefunden hat und daß deswegen der zuvor erwähnte Kollisionserfassungsmerker auf "ein" gesetzt werden kann.

In einigen Fällen können am Mittelabschnitt des Lenkrads, im Armaturenbrett des Beifahrersitzes, an den Seitentüren usw. mehrere Airbagvorrichtungen 500 vorgesehen sein. In solchen Fällen kann, wie in Fig. 11 gezeigt ist, an jeder der Airbagvorrichtungen ein Aktivierungsdetektor 510 angeordnet sein, so daß das Aktivierungssignal von jedem der Aktivierungsdetektoren 510 zur Eingabeschnittstelle 204 geliefert wird. Dies ermöglicht der CPU 201 zu bestimmen, daß eine Fahrzeugkollision stattgefunden hat. Weitere Teile der Erfindung besitzen den gleichen Aufbau wie oben erläutert wurde.

Fig. 12 ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel der Steuerung der Betätigung des Vorspanners, der einen zweiten Zugspan-

nungsmodifikator darstellt, erläutert, wobei die Steuerung mit der Betätigung der Airbagvorrichtung synchronisiert ist.

Die CPU 201 führt diese Routine entweder periodisch oder durch eine Unterbrechungsverarbeitung aus. Wenn der Sicherheitsgurt geschlossen ist (S62; ja), identifiziert die CPU 201, ob eine Aktivierung der Airbagvorrichtung erfaßt wurde (S64). Wenn der Aktivierungserfassungsmerker auf "ein" gesetzt ist und die Betätigung der Airbagvorrichtung, d. h. eine Kollision, erfaßt ist (S64; ja), betätigt die CPU 201 den Pulver-Vorspanner 104, der als der zweite Zugspannungsmodifikator dient (S66). Der Sicherheitsgurt wird dadurch schnell aufgewickelt und die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt wird beseitigt, wodurch der Insasse fest gehalten wird. Wenn der Sicherheitsgurt nicht geschlossen ist (S62; nein) oder keine Kollision erfaßt ist (S64; nein), wird der zweite Zugspannungsmodifikator nicht aktiviert und diese Routine ist beendet.

Die Fig. 13 bis 24 sind perspektivische Explosionsansichten der Einziehvorrichtung 100 und Längsschnittansichten von deren Hauptteil, die im wesentlichen den Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 (den mechanischen Blockiermechanismus der Haspel, den VSI-Blockiermechanismus, der betätigt wird, wenn die Beschleunigung des Sicherheitsgurtauszugs abgetastet wird, den VSI-Blockiermechanismus, der betätigt wird, wenn die Fahrzeugverzögerung abgetastet wird, usw.) und den elektromechanischen Aktuator 112 erläutern. Wenn eine Möglichkeit einer Kollision identifiziert ist, findet eine Zwangsblockierung des Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus 102 statt, wie in Fig. 9 gezeigt ist. Dementsprechend ist der nachfolgend erläuterte mechanische Blockiermechanismus hauptsächlich dafür vorgesehen, den Insassen zum Zeitpunkt einer Kollision zu sichern, wenn die Betätigung dieser Zwangsblockierung aus irgendeinem Grund verhindert ist. In einem Beispiel, das in Fig. 13 gezeigt ist, ist kein Vorspanner vorgesehen. Wenn aufgrund der Eigenschaften des Fahrzeugs ein Vorspanner benötigt wird, wird der in Fig. 2 gezeigte Vorspanner 104 zwischen einer Basis 1 der Einziehvorrichtung und einer Kraftübertragungseinheit 15, die in Fig. 13 gezeigt ist, vorgesehen.

In den Fig. 13 bis 18 besitzt der Hauptteil der Basis der Einziehvorrichtung einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt. Die gegenüberliegenden Seitenplatten 1a und 1b besitzen gegenüberliegende Durchgangslöcher der Wickelwelle, die daran vorgesehen sind. Die Haspel 3, die als Wickelwelle zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts 302 (nicht gezeigt) dient, verläuft durch diese Durchgangslöcher der Wickelwelle und ist an diesen drehbar vorgesehen.

Das Durchgangsloch der Wickelwelle an der Seitenplatte 1a besitzt eine innere Getriebeverzahnung 2, die längs seiner inneren Umfangsfläche ausgebildet ist, und außerhalb des Durchgangslochs der Wickelwelle ist ein Ring 4 vorgesehen. An der inneren Umfangsfläche des Rings 4 wird eine Ziehbearbeitung ausgeführt und wenn der Ring 4 an der Außenseite der Seitenplatte 1a durch einen Niet befestigt ist, ist zwischen der inneren Getriebeverzahnung 2 und der inneren umlaufenden Kante des Rings 4 in axialer Richtung eine Lücke ausgebildet.

Die Basis 1 der Einziehvorrichtung umfaßt ferner auf der Seite der Seitenplatte 1a einen Not-Blockiermechanismus, um in einem Notfall jedweden Auszug des Sicherheitsgurts zu verhindern. Ferner ist auf der Seite der Seitenplatte 1b der Basis 1 eine Kraftübertragungseinheit 15 vorgesehen, die enthält: eine mit einer Achse 15c (die der Haspelwelle 103a entspricht) verbundene Riemenscheibe 105, die über einen Steuerriemen 107 durch den Elektromotor 110 angetrieben wird; eine Wickelspule 114; und ein Potentiometer 111 (alle nicht gezeigt). Die Haspel 3 ist im wesentlichen eine zylindrische Wickelwelle, die einteilig aus Aluminiumlegierung

oder dergleichen ausgebildet ist. Eine Trommel 28, auf die der Sicherheitsgurt aufgewickelt wird, besitzt eine Schlitzöffnung 28a in der Durchmesserrichtung, um das Ende des Sicherheitsgurts durchzustecken und darin zu halten. Ferner ist an der äußeren Umfangsfläche der Haspel 3 ein Flansch 13, der als ein separater Körper ausgebildet ist, vorgesehen, um jede Fehlordnung beim Aufwickeln des Sicherheitsgurts zu verhindern. Ferner wird der Sicherheitsgurt längs der äußeren Umfangsfläche der Haspel 3 aufgewickelt, die auf der Basis 1 der Einziehvorrichtung angebracht ist. Der Sicherheitsgurt wird in die Führung 41 des Sicherheitsgurts eingesetzt und durchgezogen, die am oberen Abschnitt der hinteren Platte der Basis 1 der Einziehvorrichtung befestigt ist, und die Position des Einlaufens/Auslaufens des Sicherheitsgurts ist dadurch begrenzt.

Ein vorstehender Rotationsachszapfen zum drehbaren Halten der Haspel 3 ist an beiden Enden der Haspel 3 vorgesehen. Ein separat ausgebildeter Achszapfenstift 6 ist in die auf der Sensorseite befindliche Stirnfläche der Haspel 3 eingepreßt und dient als ein Rotationsachszapfen. Die auf der Sensorseite befindliche Stirnfläche der Haspel 3 enthält ferner einen vorstehenden Achszapfen 7, der einen Pol 16 schwenkbar hält, der als ein Blockierelement dient, das mit der an der Seitenplatte 1a ausgebildeten inneren Getriebeverzahnung 2 in Eingriff gelangen kann. Wenn ferner der Pol 16 schwenkt und sich in die Richtung dreht, um mit der inneren Getriebeverzahnung 2 in Eingriff zu gelangen, sind die Positionen der schwenkenden Seite des Abschlusses des Pols 16 und auf der gegenüberliegenden Seite dessen hinterer Abschluß 16e definiert, und wenn an einem Bereich zwischen der inneren Getriebeverzahnung 2 und dem Pol 16 eine große Last wirkt, ist eine Druckaufnahme fläche 45 zum Aufnehmen der Last an der auf der Sensorseite befindlichen Stirnfläche der Haspel 3 vorgesehen.

Ferner ist an der auf der Sensorseite befindlichen Stirnfläche der Haspel 3 ein Stopperüberstand 8 für den Zweck vorgesehen, eine Drehung des Schwenkhebels 20 entgegen der Uhrzeigerrichtung zu verhindern, der durch ein Klinkenrad 18 schwenkbar gehalten wird, das als ein Rastelement des Bedienelements zur Blockierung dient, das später erläutert wird. Ein konkaver Teil 9 bildet eine Aussparung zum Verhindern jeder Störung der Haspel 3 entweder durch die Schraubenzugfeder 36, die die Drehung des Klinkenrads 18 in Auszugsrichtung des Sicherheitsgurts erzwingt (Richtung des Pfeils X2, der in Fig. 14 gezeigt ist) oder durch einen Armschnitt 26c des Blockierarms 26, der auf die Sensorfeder 25 drückt, die später erläutert wird.

Das schwenkende Ende des Pols 16 umfaßt eine einteilig ausgebildete Getriebeverzahnung 16c, die der inneren Getriebeverzahnung 2, die an der Seitenplatte 1a ausgebildet ist, entspricht und mit dieser in Eingriff gelangen kann. Überdies durchdringt ein Achszapfenloch 16a, in das ein Achszapfen 7 mit einer geringen Aussparung eingesetzt ist, die Mitte des Pols 16. Ferner stehen von der an der Sensorseite befindlichen Stirnfläche des Pols 16 ein Eingriffüberstand 16b, der an der schwenkenden Stirnseite angeordnet ist, und ein Eingriffüberstand 16d, der an der hinteren Stirnseite 16e angeordnet ist, ab.

Mit anderen Worten, da der Achszapfen 7 in das Achszapfenloch 16a lose eingesetzt ist, wird der Pol 16 durch der Achszapfen 7 schwenkbar und drehbar gehalten und kann in einem vorgeschriebenen Umfang Relativbewegungen ausführen. Ferner wird die Spitze des Achszapfens 7, die das Achszapfenloch 16a des Pols 16 durchdringt, durch das Stopperloch 17b der Halteplatte 17 fixiert und ein Durchgangsloch 17a der Halteplatte 17 wird durch einen Achszapfen 6 durchdrungen, der an der Haspel 3 eingepreßt ist. Die

Halteplatte 17 verhindert, daß der Pol 16 von der Stirnfläche der Haspel 3 abgehoben wird.

Ferner ist das Ende der Eingriffüberstands 16b des Pols 16 in das Kurvenloch 18a des Klinkenrads 18 eingesetzt. Das Klinkenrad 18 ist an der Außenseite der Halteplatte 17 angeordnet und wird durch den Achszapfenstift 6 drehbar gehalten. Wenn die Relativedrehung des Klinkenrads 18 in bezug auf die Haspel 3 in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurts (Richtung des Pfeils X1 in Fig. 14) erfolgt, bewegt das Kurvenloch 18a das Ende des Eingriffüberstands 16b von der Drehwelle der Haspel 3 radial nach außen. Folglich schwenkt der Pol 16 und dreht sich um den Achszapfen 7 in diejenige Richtung (Richtung des Pfeils Y1 in Fig. 13), um mit der inneren Getriebeverzahnung 2, die an der Seitenplatte 1a ausgebildet ist, in Eingriff zu gelangen.

Genauer schwenkt der Pol 16 und dreht sich in diejenige Richtung, um mit der inneren Getriebeverzahnung 2 in Eingriff zu gelangen, und der Eingriff der Zähne 16c des Pols 16 an der inneren Getriebeverzahnung 2 bildet eine Blockiereinrichtung zum Verhindern jeder Drehung der Haspel 3 in der Auszugsrichtung des Sicherheitsgurts. Das Klinkenrad 18 ist eine Klinke, die durch den Achszapfenstift 6 drehbar gehalten wird. An der äußeren Umfangsfläche des Klinkenrads 18 sind Klinkenzähne 18b vorgesehen für einen Eingriff am Sensorarm 53 des Beschleunigungssensors 51 des Fahrzeugs. Ferner trägt ein Flansch 6a des Achszapfenstifts 6 an seiner Achse das Mittelloch 30a der Trägheitsplatte 30, d. h. ein scheibenförmiges Trägheitselement, das als ein Sensor zum Erfassen der Beschleunigung durch den Auszug des Sicherheitsgurts dient. In der Nähe des Mittel Lochs des Klinkenrads 18 ist ein Stopperklingenabschnitt 23 am Eingriffsloch 30b in Eingriff und bestimmt dadurch die Position der Trägheitsplatte 30 in ihrer Verschieberichtung. Das Langloch 24, das am Klinkenrad 18 ausgebildet ist, ist am Eingriffüberstand 31 der Trägheitsplatte 30 in Eingriff und eine Kante 24a des Langlochs 24 bestimmt die Position der Drehrichtung der Trägheitsplatte 30, wenn der Not-Blockiermechanismus nicht betätigt ist (siehe Fig. 16).

Wie in Fig. 16 gezeigt ist, umfaßt die äußere Seitenfläche des Klinkenrads 18 eine davon abstehende Welle 22, die als eine Achse den Blockierarm 26 trägt, sowie einen Federhakenabschnitt 55. Ferner besitzt die Trägheitsplatte 30, wie in Fig. 20 gezeigt ist, eine Öffnung 56, durch die der Federhakenabschnitt 55 eingesetzt wird. Die Öffnung 56 ist als ein Langloch ausgebildet, so daß die Trägheitsplatte 30 in bezug auf das Klinkenrad 18 eine Relativedrehung ausführen kann, während der Federhaken 55 darin eingesetzt ist, wobei dem Federhaken 55 entsprechend ein Federhakenabschnitt 57 an einem Ende der Öffnung 56 vorgesehen ist.

Eine Schraubendruckfeder 58 ist zwischen einem Paar der Federhaken 55 und 57 eingepaßt und eingesetzt. Wie in Fig. 19 gezeigt ist, wirkt die Schraubendruckfeder 58 derart, daß der Eingriffüberstand 31 an der Trägheitsplatte 30 in einem nicht blockierten Zustand gehalten wird, wobei die Trägheitsplatte 30 das andere Ende 24b des am Klinkenrad 18 ausgebildeten Langlochs 24 berührt.

An der inneren Seitenfläche des Klinkenrads 18 ist ein Federhaken 21 vorgesehen. Die Schraubenzugfeder 36, von der ein Ende am Haken 17c der Halteplatte 17 eingehakt ist, ist mit dem anderen Ende am Federhaken 21 eingehakt. Die Schraubenzugfeder 36 erzwingt die Drehung des Klinkenrads 18 in bezug auf die Haspel 3 in Auszugsrichtung des Sicherheitsgurts (in der Richtung des Pfeils X2). Wie in Fig. 17 gezeigt ist, enthält der Blockierarm 26 eine Stopperklinke 26b, die mit einer inneren Getriebeverzahnung 34a des Zahnradgehäuses 34 in Eingriff gelangen kann, sowie außerdem einen Armabschnitt 26c, um den Mittelabschnitt der linearen Sensorfeder 25 in einer longitudinalen Richtung

zu drücken, von der beide Enden durch ein Hakenpaar 18d gehalten werden, das an der äußeren Seitenfläche des Klinkenrads 18 ausgebildet ist.

Der Blockierarm 26 greift dementsprechend in die innere Getriebeverzahnung 34a ein, wodurch er mit der Stopperklinke 26b in Eingriff gelangt und ein Stopperelement bildet, das die Drehung des Klinkenrads in der Auszugsrichtung des Sicherheitsgurts verhindert. Durch die Federkraft der Sensorfeder 25 wird die Stopperklinke 26b gedrückt und zum Kontaktabschnitt 32 der Trägheitsplatte 30 gezwungen. Ferner besitzt das Klinkenrad 18 dem Schwingbereich des Armabschnitts 26c entsprechend eine Öffnung für die Durchdringung des darauf ausgebildeten Armabschnitts, der lediglich für die Gewährleistung des Eingriffs des Armabschnitts 26c an der Sensorfeder 25 vorgesehen ist.

Da eine Nockenfläche an der Rückseite 26d der Stopperklinke 26b des Blockierarms 26 schleift und diese berührt, ist der Kontaktabschnitt 32 aus einer ersten Nockenfläche 32a, die den Blockierarm 26 durch die Drehung der Trägheitsplatte 30 nicht beeinflußt, und einer zweiten Nockenfläche 32b aufgebaut, um den Arm 26 entsprechend der Verzögerung der Drehung der Trägheitsplatte 30 gegenüber der Drehung der Haspel 3 zu schwingen und um zu veranlassen, daß die Stopperklinke 26b an der inneren Verzahnung 34a eingreift.

Wenn der Not-Blockiermechanismus nicht blockiert ist, berührt die erste Nockenfläche 32a die Rückseite 26d des Blockierarms 26 und bis die Verzögerung in der Drehung der Trägheitsplatte 30 gegenüber der Drehung der Haspel 3 einen vorgeschriebenen Wert übersteigt, berührt die Rückseite 26d die zweite Nockenfläche 32b nicht. In bezug auf die Länge der ersten Nockenfläche 32a, d. h. den Betrag der Drehung der Trägheitsplatte 30 in dem Zustand, wenn die Rückseite 26d die erste Nockenfläche 32a gleitfähig berührt, ist die erste Nockenfläche 32a auf eine solche Länge eingestellt, damit verhindert wird, daß durch einen solchen Verzögerungspegel in der Drehung die Rückseite 26d des Blockierarms die zweite Nockenfläche 32b erreicht, wenn bei vollständig ausgezogenem Sicherheitsgurt die Drehung der Trägheitsplatte 30 gegenüber der Drehung der Haspel 3 durch die auf die Trägheitsplatte wirkende Trägheitskraft verzögert ist.

Ferner enthält der Blockierarm 26 gemäß der vorliegenden Erfindung eine Kontaktklinke 26e, die an seinem schwingenden Ende zur Stopperklinke 26b gegenüberliegend angeordnet ist. Dieser Kontaktklinke 26e entsprechend enthält die Trägheitsplatte 30 eine Stufe 33, mit der die Kontaktklinke 26e in Kontakt treten kann. Die Stufe 33 ist vorgesehen, um einen solchen Kontakt der Kontaktklinke 26e zu ermöglichen, wenn die Trägheitsplatte 30 in nicht blockierten Zustand in ihrem Ausgangszustand ist und dadurch die Drehung und die Bewegung des Blockierarms 26 in der Blockierrichtung einschränkt. Wie in den Fig. 20 und 21 gezeigt ist, wenn die Drehung der Trägheitsplatte 30 um mehr als einen vorgeschriebenen Wert verzögert ist und die Rückseite 26d des Blockierarms 26 die zweite Nockenfläche 32b berührt, kann der Blockierarm 26 durch die Druckwirkung der zweiten Nockenfläche 32b in der Blockierrichtung schwingen.

Ferner ist auf dem Achszapfen 19, der von der inneren Seitenfläche der Klinkenrads 18 vorsteht, ein Schwenkhebel 20, der durch ein Wellenloch 20a gehalten wird, schwenkbar vorgesehen. Eine Drehung des Schwenkhebels 20 entgegen dem Uhrzeigersinn wird in geeigneter Weise durch den Stopperüberstand 8 begrenzt, der von der auf der Sensorseite befindlichen Stirnfläche der Haspel 3 vorsteht. Ferner ist der Schwenkhebel 20 zwischen der Haspel 3 und dem Klinkenrad 18 angeordnet, so daß dann, wenn der Druck-

überstand 16d, der von der auf der Sensorseite befindlichen Fläche vorsteht, einen Bereich zwischen dem Achszapfen 19 und dem Stopperüberstand 8 berührt, die Drehung des Schwenkhebels 20 im Uhrzeigersinn in geeigneter Weise eingeschränkt wird.

Im Mittelabschnitt des Zahnradgehäuses 24, das außerhalb der Trägheitsplatte 30 vorgesehen ist, ist ein Wellenhalter 34b vorgesehen, um die Haspel 3 über den Achszapfen 6 drehbar zu unterstützen. Ein Kranz 6a des Achszapfens 6 berührt die Unterseite des Wellenhalters 34b, die eine Oberfläche darstellt, um die axiale Richtung der Haspel 3 zu definieren. Ferner ist am unteren Abschnitt des Zahnradgehäuses 34 ein kastenförmiges Gehäuse 50 vorgesehen, das den Fahrzeug-Beschleunigungssensor 51 zum Erfassen der Beschleunigung des Fahrzeugs umgibt.

Die Sensorabdeckung 35 ist außerhalb der Seitenplatte 1a, die das Zahnradgehäuse 34 abdeckt, vorgesehen.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der zuvor erwähnten Sicherheitsgurt-Einziehvorrückung erläutert. Zunächst wird im Grundzustand, der in Fig. 19 gezeigt ist, das Klinkenrad 18 durch die Federkraft der Schraubenzugfeder 36, die an einem Haken 17c einer Platte 17 hängt, in bezug auf die Haspel in Sicherheitsgurt-Auszugrichtung gezwungen und der Pol 16, der einen Eingriffsvorsprung 16b aufweist, der an einem Kurvenloch 18a in Eingriff ist, wird dadurch in eine Richtung gezwungen, damit sie mit der inneren Getriebeverzahnung 2 außer Eingriff gelangt. Demzufolge kann sich die Haspel drehen und der Sicherheitsgurt wird freilaufend ausgezogen.

Somit wird dann, wenn der Sicherheitsgurt-Beschleunigungssensor oder der Fahrzeug-Beschleunigungssensor 51, der die Trägheitsplatte 30 enthält, bei einem Notfall, wie etwa eine Fahrzeugkollision, aktiviert wird, eine Drehung des Klinkenrads 18 in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung entweder durch den Blockierarm 26 oder durch den Sensorarm 53, die als Stopperelemente zum Verhindern der Drehung des Klinkenrads 18 in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung dienen, verhindert und das Blockierelement der Einziehvorrückung wird aktiviert.

Nachdem der Fahrzeug-Beschleunigungssensor 51 oder der Sicherheitsgurt-Beschleunigungssensor aktiviert wurde und der Sicherheitsgurt von der Einziehvorrückung ausgezogen ist, wird die Drehung des Klinkenrads 18 im Vergleich zur Drehung der Haspel 3 verzögert und das Klinkenrad 18 führt eine Relativdrehung in der Sicherheitsgurt-Aufwickelrichtung aus (Richtung des Pfeils X1). Somit verschiebt das Kurvenloch 18a des Klinkenrads 18 den Eingriffüberstand 16b am Pol 16 von der zentralen Rotationsachse radial nach außen. Der Pol 16 dreht sich dadurch um den Achszapfen 7 schwenkend in einer Richtung (Richtung des Pfeils Y1 in Fig. 13), damit sie an der inneren Getriebeverzahnung 2 in Eingriff gelangt.

Ferner gelangen dann, wenn der Sicherheitsgurt von der Einziehvorrückung abgezogen ist, die Verzahnung 16c an der inneren Getriebeverzahnung 2 in Eingriff und die Betätigung ist dadurch beendet. In diesem Zustand ist zwischen dem hinteren Ende 16e des Pols 16 und der Druckaufnahme- fläche 45 der Haspel 3 ein Zwischenraum, während die Drehung des Schwenkhebels sowohl durch den Stopperüberstand 8 des Pols 3 als auch durch den Drucküberstand 16d des Pols 16 nahezu ohne Aussparung begrenzt wird.

Der Achszapfen 7 der Haspel 3 paßt lose in das Achszapfenloch 16a des Pols 16, so daß das Achszapfenloch 16a schwenkbar und drehbar gehalten wird und Relativbewegungen zur Haspel 3 in einem vorgeschriebenen Wert ausführen werden können. Deswegen führt dann, wenn der Sicherheitsgurt von der Einziehvorrückung abgezogen wird, der Pol 16 Relativdrehungen in bezug auf die Haspel 3 um

die Rotationsachse der Haspel 3 aus, bis das hintere Ende 16e die Druckaufnahme- fläche 45 berührt.

In einem solchen Fall dreht sich der Stopperüberstand 8 der Haspel 3 in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung (Richtung des Pfeils X2), obwohl der Drucküberstand 16d des Pols 16 in bezug auf die Seitenplatte 1a in einer unbeweglichen Stellung ist. Als ein Ergebnis dieser Bewegung dreht sich der Schwenkhebel 20 schwenkbar in der in Fig. 14 gezeigten Uhrzeigerichtung, wenn das schwenkende Ende durch den Stopperüberstand 8 gedrückt wird, und er wird schwenkbar gedreht, wobei der Drucküberstand 16d der Drehpunkt seiner Drehung ist. Wenn der Schwenkhebel 20 sich in der Uhrzeigerichtung von Fig. 14 um einen Kontaktpunkt des Schwenkhebels 20 und des Drucküberstands 16d schwenkbar dreht, dreht sich das Wellenloch 20a, das durch den Achszapfen 19 des Klinkenrads 18 drehbar gehalten wird, in der Sicherheitsgurt-Aufwickelrichtung (Richtung des Pfeils X1) in bezug auf die zentrale Drehachse der Haspel 3. Als ein Ergebnis dreht sich das Klinkenrad 18 in umgekehrter Richtung in bezug auf die Haspel 3 in der Sicherheitsgurt-Aufwickelrichtung (in Richtung des Pfeils X1).

Dementsprechend kann das Klinkenrad 18, das in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung am Drehen gehindert ist, "freigegeben" werden, damit entweder der Sensorarm 53 des Auto-Beschleunigungssensors 51 oder der Blockierarm 26 des Sicherheitsgurt-Beschleunigungssensors an der inneren Getriebeverzahnung 34a des Zahnradgehäuses 34 außer Eingriff gelangt, selbst wenn der Fahrzeug-Beschleunigungssensor 51 oder der Sicherheitsgurt-Beschleunigungssensor aktiviert sind und das Blockierelement der Einziehvorrückung "blockiert" ist, um die Drehung der Haspel 3 in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung zu verhindern.

Wenn der Pol 16 blockiert ist, verursacht jede auf den Sicherheitsgurt wirkende größere Zugspannung eine Verformung der Unterstützungsachse 34b des Zahnradgehäuses 34 und des Abschnitts, der die Achse 15c der Kraftübertragungseinheit 15 unterstützt, und die Haspel versucht, sich nach oben zu bewegen. Dies kann durch die Kontaktfläche 3a und eine Nut 3b, die an der Haspel ausgebildet ist, verhindert werden bzw. dadurch, daß sich die innere Getriebeverzahnung 2 und die Verzahnung 62, die an der Seitenwand 1b (siehe Fig. 13) ausgebildet ist, berühren, wobei die Zugspannung, die auf den Sicherheitsgurt wirkt, durch diese Oberflächen aufgenommen wird.

Das Fahrzeug hält mittlerweile an und die auf den Sicherheitsgurt wirkende Zugspannung wird aufgehoben, der Eingriff zwischen dem Klinkenrad 18 und der Getriebeverzahnung 34a, die am Zahnradgehäuse 34 des Sensorarms 53 oder am Blockierarm 26 ausgebildet ist, ist freigegeben worden, und die Federkraft der Schraubenzugfeder 36 veranlaßt, daß sich die Haspel 3 in Richtung des Pfeils X2 dreht, so daß das Kurvenloch 18a des Klinkenrads 18 den Eingriffüberstand 16b des Pols 16 zur Seite der Drehachse der Haspel 3 verschiebt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Zugspannung, die in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung auf den Sicherheitsgurt wirkt, in der obenbeschriebenen Weise aufgehoben und der Haspel 3 wird ermöglicht, sich in der Sicherheitsgurt-Aufwickelrichtung (Richtung des Pfeils X1) zu drehen. Wenn sich die Haspel 3 in der Richtung des Pfeils X1 dreht, ohne daß die Spitzen der Verzahnung 16c des Pols 16 mit den Spitzen der Getriebeverzahnung 2 in Verbindung stehen, dann dreht sich dementsprechend der Pol 16 schwenkbar um die Spindel 7 in einer Richtung, um an der inneren Getriebeverzahnung 2 außer Eingriff zu gelangen, die Haspel 3 wird dadurch entriegelt und der Sicherheitsgurt kann freibeweglich ausgezogen werden.

Im ausgezogenen Zustand des Sicherheitsgurts wickelt

der Elektromotor 110 nachfolgend den Sicherheitsgurt auf, und wenn die gesamte Länge des Sicherheitsgurts gemäß dem Drehmoment der Kraftübertragungseinrichtung 15 schnell aufgewickelt wurde, dreht sich die Trägheitsplatte 30, die als ein Trägheitselement des Sicherheitsgurt-Beschleunigungssensors dient, in der Aufwickelrichtung in bezug auf die Haspel weiter, die plötzlich die Drehung gestoppt hat, so daß sich die Drehung der Trägheitsplatte 30 in der Aufwickelrichtung in bezug auf die Haspel 3 fortsetzt, wobei die Drehung der Trägheitsplatte 30 in bezug auf die Auszugrichtung der Haspel 3 verzögert ist. Der Kontaktabschnitt 32 der Trägheitsplatte 30, der veranlaßt, daß die Stopperklinke 26b des Blockierarms 26 in eine Richtung schwenkt, um an der inneren Getriebeverzahnung 34a des Zahnradgehäuses 34 in Eingriff zu gelangen, ist jedoch aus zwei Nockenflächen 32a und 32b aufgebaut, um zu veranlassen, daß die Stopperklinke 26b erst dann zur inneren Getriebeverzahnung 34a schwenkt, nachdem die Verzögerung in der Drehung der Trägheitsplatte 30 (im Vergleich zur Drehung der Haspel 3) einen vorgeschriebenen Wert erreicht hat. Deswegen schwenkt die Stopperklinke 26b nicht in eine Richtung, um an der inneren Getriebeverzahnung 34a in Eingriff zu gelangen, bis die Verzögerung der Drehung der Trägheitsplatte 30 (im Vergleich zur Drehung der Haspel 3) einen vorgeschriebenen Wert erreicht hat.

Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besitzt einen Aufbau, der oben erläutert wurde. Der aktivierte Blockiermechanismus ist ferner mit einem elektromagnetischen Aktuator 112 versehen, der im unteren Teil von Figur. 14 gezeigt ist. Dieser Aktuator wird für den Vorgang benötigt, der in der obenerwähnten Fig. 9 erläutert ist. Wie in den Fig. 22 und 23 gezeigt ist, ist der elektromagnetische Aktuator 112 aus einem Selenoid (Anregungsspule) 112a, einer Schraubenfeder (elastisches Element) 112b, einer Ringtauchspule (magnetischer Kern) 112c usw. aufgebaut und ist am unteren Teil des Fahrzeug-Beschleunigungssensors 51 vorgesehen.

Im Grundzustand ist das Selenoid 112a angeregt. Bei dieser Bedingung berührt die Tauchspule 112c das Kugelgewicht 54 nicht und beeinflußt deswegen den Blockiermechanismus 51 nicht. Wenn eine Steuereinheit 20 die Anregung des Selenoids 112a aufhebt, um den Sicherheitsgurt zu blockieren (S30, usw.) wird die Tauchspule durch die Federkraft der Feder 112b angehoben. Durch eine Öffnung, die in der Grundfläche der Sensorabdeckung 52 ausgebildet ist, schiebt die Spitze der Tauchspule 112c das Kugelgewicht 54 nach oben. Wenn das Kugelgewicht angehoben wird, bewegt sich der Sensorarm in Fig. 22 nach oben und der Eingriffüberstand 53a gelangt an der Klinkenverzahnung 18b des Klinkenrads 18 in Eingriff. Auf diese Weise wird die Drehung des Klinkenrads in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung (Richtung des Pfeils X2 in Fig. 14) verhindert. Wenn der Sicherheitsgurt ausgezogen ist und die Haspel 3 in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung gedreht wird, wird der Pol 16 aufgrund der Differenz zwischen der Drehung des blockierten Klinkenrads 18 und der Drehung der Haspel 3 radial nach außen verschoben und gelangt an der inneren Getriebeverzahnung 2 des Rahmens 1a in Eingriff. Dadurch wird die Drehung der Haspel 3 in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung verhindert.

Gemäß diesem Beispiel wird die Blockieroperation nicht ausgeführt, wenn das Selenoid 112a mit einem Anregungsstrom versorgt ist. Die Blockieroperation findet statt, wenn der Anregungsstrom abgeschaltet wird. Mit anderen Worten, der Blockiermechanismus kann durch die Lieferung von Tiefpegel-Aktivierungssignalen aktiviert werden. Deswegen kann der Sicherheitsgurt blockiert werden, wenn die Leistungsquelle der Sicherheitsgurtvorrichtung abgeschaltet ist.

Fig. 24 ist eine Darstellung, die ein weiteres Beispiel eines Aufbaus eines elektromagnetischen Aktuators 112 zeigt. Gemäß diesem Beispiel ist der elektromagnetische Aktuator aufgebaut aus: dem Selenoid 112a, der Tauchspule 112c, einem im wesentlichen L-förmigen Hebel 112d, der an einem Ende an der Tauchspule 112d in Eingriff ist und dessen Mittelabschnitt drehbar gehalten wird; und einer Schraubenfeder, die den Hebel 112d in Fig. 24 in Uhrzeigerrichtung zwingt. Wenn die Klinke des Hebels 112d verschoben wird und eine Zahnfläche 18b des Klinkenrads 18 berührt, wird die Drehung des Klinkenrads 18 verhindert und der Blockiermechanismus wird durch der Pol 16 und den Rahmen der inneren Verzahnung 2 betätigt.

Im Grundzustand, wenn das Selenoid 112a von der Steuereinheit 200 mit einem Anregungsstrom versorgt wird, widersteht das Selenoid 112a der Schraubenfeder 112b und zieht die Tauchspule 112c an, wodurch das andere Ende der Klinke des Hebels 112d vom Klinkenrad 18 getrennt ist. Dementsprechend ist der Blockiermechanismus nicht aktiviert.

Um ferner den Sicherheitsgurt zu blockieren, wird die Versorgung mit dem Anregungsstrom von der Steuereinheit 200 abgeschaltet (bei S46, usw.). Die Schraubenfeder 112b zieht die Tauchspule 112c in der Figur durch ihre Federkraft nach unten, wodurch der Hebel 112d gedreht wird. Folglich gelangt die Klinke am anderen Ende des Hebels 112d an der Verzahnung 18b des Klinkenrads 18 in Eingriff und die Drehung des Klinkenrads in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung ist verhindert. Wenn der Sicherheitsgurt ausgezogen ist und die Haspel 3 sich in Auszugrichtung dreht, verschiebt die Differenz zwischen den Drehungen des in Eingriff befindlichen Klinkenrads 18 und der Haspel 3 den Pol 16 radial nach außen und der Pol 16 gelangt an der inneren Verzahnung 2, die am Rahmen 1a ausgebildet ist, in Eingriff. Somit ist die Drehung der Haspel 3 in der Sicherheitsgurt-Auszugrichtung verhindert und die Blockierung ist hergestellt.

Die Fig. 25 bis 29 zeigen Beispiele von Aufbauten weiterer Sicherheitsgurtvorrichtungen, die die vorliegende Erfindung verwenden. In allen Zeichnungen sind Komponenten, die jenen von Fig. 1 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen dargestellt.

Fig. 25 zeigt ein weiteres Beispiel der Sicherheitsgurtvorrichtung, das die vorliegende Erfindung verwendet. In diesem Beispiel umfaßt eine elektrische Haspelwinde 310 einen Motor 311, und eine Haspel 312 zum Aufwickeln des mit der Schnalle 304 verbundenen Drahts 313 ist als ein Zugspannungsmodifikator vorgesehen, um den Sicherheitsgurt auf der Seite der Schnalle 304 aufzuwickeln oder abzuwickeln. Der Draht wird durch eine normale oder eine umgekehrte Drehung des Motors 311 abgerollt oder aufgewickelt. An Stelle der Ansteuerung des Motors 110 steuert die Steuereinheit 200 den Motor 311 an, so daß die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt beseitigt wird. Hier kann ebenfalls die Zugspannung des Sicherheitsgurts durch Erfassen des Stromwerts des Motors 311 abgeschätzt werden. Bei diesem Aufbau ist bevorzugt, daß die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung 100 einen Zwangsblockiermechanismus und einen Vorspanner besitzt, die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung muß jedoch nicht elektrisch sein. Der Anker 306 zum Befestigen von einem Ende des Sicherheitsgurts 302 kann am Sitz 301 befestigt sein. Dadurch kann die ausgezogene Länge des Sicherheitsgurts 302 kürzer gemacht werden und die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt kann schneller beseitigt werden.

Fig. 26 zeigt ein Beispiel einer weiteren Sicherheitsgurtvorrichtung, das die vorliegende Erfindung verwendet. Gemäß diesem Beispiel ist der Zugspannungsmodifikator zum

Beseitigen aller Schlaffstellen im Sicherheitsgurt an der Seite des Ankers 306 (Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts) zum Befestigen von einem Ende des Sicherheitsgurts 302 vorgesehen. Ähnlich wie im obigen Beispiel kann der Zugspannungsmodifikator aus einem Motor 311 und einer elektrischen Haspelwinde 310, die eine Haspel 312 zum Aufwickeln des mit der Schnalle verbundenen Drahts 313 aufweist, aufgebaut sein. Als eine mögliche Variante kann der Zugspannungsmodifikator aus einer Schraubenwelle, die durch den Motor gedreht und angesteuert wird, und aus der Mutter, die eine Hin- und Herbewegung längs der Schraubenwelle ausführt, aufgebaut sein.

Gemäß dem in Fig. 27 gezeigten Beispiel ist die Sicherheitsgurt-Einziehvorrückung 100 nicht an der Unterseite der Mittelsäule des Fahrzeugs befestigt sondern am Sitz 301. Die vorliegende Erfindung kann außerdem einen solchen Aufbau aufweisen.

Das in Fig. 28 gezeigte Beispiel ist aus einer elektrischen Einziehvorrückung und einem Vorspanner 104b, der an der Schnallenseite vorgesehen ist, aufgebaut.

Das in Fig. 29 gezeigte Beispiel ist aus einer elektrischen Einziehvorrückung und einem Vorspanner 104b, der an der Seite des Ankers zum Befestigen von einem Ende des Sicherheitsgurts vorgesehen ist, aufgebaut.

Ferner kann der Vorspanner in der elektrischen Haspelwinde 310, die in den Fig. 25 und 26 gezeigt ist, enthalten sein.

Obwohl die Sicherheitsgurtvorrichtung gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform einen Elektromotor als einen ersten Zugspannungsmodifikator und einen Pulver-Vorspanner, die durch ein Explosivsystem aktiviert wird, als einen zweiten Zugspannungsmodifikator aufweist, besitzen beide Zugspannungsmodifikatoren Elektromotoren. Einer der ersten und zweiten Zugspannungsmodifikatoren oder beide können an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrückung angebracht sein und einer der ersten und zweiten Zugspannungsmodifikatoren oder beide können an einer von der Sicherheitsgurt-Einziehvorrückung verschiedenen Komponente angebracht sein. In einem solchen Fall kann der Zugspannungsmodifikator (oder die Zugspannungsmodifikatoren) an der Schnallenseite oder an der Seite des Befestigungsabschnitts des umgelenkten Gurts angebracht sein.

Da ferner der Fahrzeugkollisionsdetektor, der den Vorspanner aktiviert, betätigt wird, wenn die Ausgabe zum Entfalten (Betätigen) des Airbags erfaßt wird, sind die Kosten der Vorrichtung weiter reduziert.

Wie oben erläutert wurde, gemäß der Sicherheitsgurtvorrichtung der vorliegenden Erfindung wird die Schlaffstelle im Sicherheitsgurt vor einer Kollision durch den ersten Zugspannungsmodifikator beseitigt und der Insasse wird gleichzeitig mit dem Entfalten des Airbags durch den zweiten Zugspannungsmodifikator bei einer höheren Zugspannung auf dem Sitz gesichert. Es ist deswegen möglich, den Insassen davor zu schützen, vom Airbag getroffen zu werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitsgurtvorrichtung, mit:
einem Sicherheitsgurt-Schließdetektor zum Erfassen, daß eine Zungenplatte, durch die ein Sicherheitsgurt zum Sichern eines Insassen an einem Sitz hindurchläuft, an einer Schnalle in Eingriff ist;
einer Kollisionsvorhersageeinrichtung zum Vorhersagen einer Kollision eines Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Vorhersagesignals vor der Kollision;
einem Kollisionsdetektor zum Erfassen der Kollision

des Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Kollisionserfassungssignals;

einer Airbagvorrichtung, die sich als Antwort auf die Ausgabe des Kollisionserfassungssignals entfaltet;
einem ersten Zugspannungsmodifikator und einem zweiten Zugspannungsmodifikator, die die Zugspannung des Sicherheitsgurts ändern können; und
einer Steuereinheit zum Aktivieren des ersten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Vorhersagesignal, damit sich die Zugspannung des Sicherheitsgurts verbessert, und zum Aktivieren des zweiten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Kollisionserfassungssignal, damit sich die Zugspannung des Sicherheitsgurts weiter verbessert.

2. Sicherheitsgurtvorrichtung, mit:
einem Sicherheitsgurt-Schließdetektor zum Erfassen, daß eine Zungenplatte, durch die ein Sicherheitsgurt zum Sichern eines Insassen an einem Sitz hindurchläuft, an einer Schnalle in Eingriff ist;
einer Kollisionsvorhersageeinrichtung zum Vorhersagen einer Kollision eines Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Vorhersagesignals vor der Kollision;
einem Kollisionsdetektor zum Erfassen der Kollision des Fahrzeugs und zum Ausgeben eines Kollisionserfassungssignals;
einer Airbagvorrichtung, die sich als Antwort auf die Ausgabe des Kollisionserfassungssignals entfaltet;
einem Airbagaktivierungsdetektor zum Erfassen der Aktivierung der Airbagvorrichtung und zum Ausgeben eines Airbagaktivierungssignals;
einem ersten Zugspannungsmodifikator und einem zweiten Zugspannungsmodifikator, die die Zugspannung des Sicherheitsgurts ändern können; und
einer Steuereinheit zum Aktivieren des ersten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Vorhersagesignal, damit sich die Zugspannung des Sicherheitsgurts verbessert, und zum Aktivieren des zweiten Zugspannungsmodifikators als Antwort auf das Kollisionserfassungssignal, damit sich die Zugspannung des Sicherheitsgurts weiter verbessert.

3. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der erste Zugspannungsmodifikator eine Vorrichtung zum Aufwickeln oder Abrollen des Sicherheitsgurts durch eine Motorleistungsquelle ist, und bei der der zweite Zugspannungsmodifikator eine Vorrichtung zum augenblicklichen Einziehen des Sicherheitsgurts durch eine Leistungsquelle mit Pulververbrennungsgas ist.

4. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 2, bei der der Airbagaktivierungsdetektor das Airbagaktivierungssignal ausgibt, wenn ein Strom, der einem Zünder zum Aktivieren des Airbags zugeführt wird, einen vorgeschriebenen Stromwert übersteigt, oder wenn die Temperatur des Zünders einen vorgeschriebenen Wert übersteigt.

5. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 2, bei der der Airbagaktivierungsdetektor das Airbagaktivierungssignal ausgibt, wenn einer der Ströme, die mehreren Zündern zum Aktivieren mehrerer Airbags zugeführt werden, einen vorgeschriebenen Stromwert übersteigt oder wenn eine der Temperaturen der mehreren Zünder einen vorgeschriebenen Wert übersteigt.

6. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, mit einer Sicherheitsgurt-Einziehvorrückung, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt ist, wobei der erste Zugspannungsmodifikator und der zweite Zugspannungsmodifikator an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrückung

vorgesehen sind.

7. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, mit einer Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts entweder an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt ist, wobei der erste 5 Zugspannungsmodifikator an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung vorgesehen ist und der zweite Zugspannungsmodifikator an dem Schnallenabschnitt vorgesehen ist.

8. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, mit einer Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts entweder an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt ist, wobei der erste 10 Zugspannungsmodifikator an dem Schnallenabschnitt vorgesehen ist und der zweite Zugspannungsmodifikator an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung vorgesehen ist und wobei die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus aufweist, um den Auszug des Sicherheitsgurts zu blockie- 15 ren, wenn der erste Zugspannungsmodifikator aktiviert ist. 20

9. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der erste Zugspannungsmodifikator an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung vorgesehen ist, die ein Ende des Sicherheitsgurts aufwickelt, und der zweite 25 Zugspannungsmodifikator an dem Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts vorgesehen ist, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt.

10. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der zweite Zugspannungsmodifikator an der Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung vorgesehen ist, die ein Ende des Sicherheitsgurts aufwickelt, wobei die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus aufweist, um den Auszug 35 des Sicherheitsgurts zu blockieren, wenn der erste Zugspannungsmodifikator aktiviert ist, und der erste Zugspannungsmodifikator an dem Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts vorgesehen ist, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeug- 40 rahmen oder am Sitz befestigt.

11. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der erste Zugspannungsmodifikator an dem Schnallenabschnitt vorgesehen ist und der zweite Zugspannungsmodifikator an einem Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts vorgesehen ist, der das andere Ende 45 des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt.

12. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der erste Zugspannungsmodifikator an dem Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts vorgesehen ist, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt, der zweite 50 Zugspannungsmodifikator an einem Schnallenabschnitt vorgesehen ist und die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts am Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt ist, einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus aufweist, um den Auszug des Sicherheitsgurts als Antwort auf ein 55 Befehlssignal zu blockieren. 60

13. Sicherheitsgurtvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der erste Zugspannungsmodifikator und der zweite Zugspannungsmodifikator an einem Befestigungsabschnitt des umgelenkten Gurts vorgesehen sind, der das andere Ende des Sicherheitsgurts an einem Fahrzeug- 65 rahmen oder am Sitz befestigt, und die Sicherheitsgurt-Einziehvorrichtung, die zum Aufwickeln des Sicherheitsgurts am Fahrzeugrahmen oder am Sitz befestigt

ist, einen Sicherheitsgurt-Blockiermechanismus aufweist, um den Auszug des Sicherheitsgurts als Antwort auf ein Befehlssignal zu blockieren.

Hierzu 28 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG.1

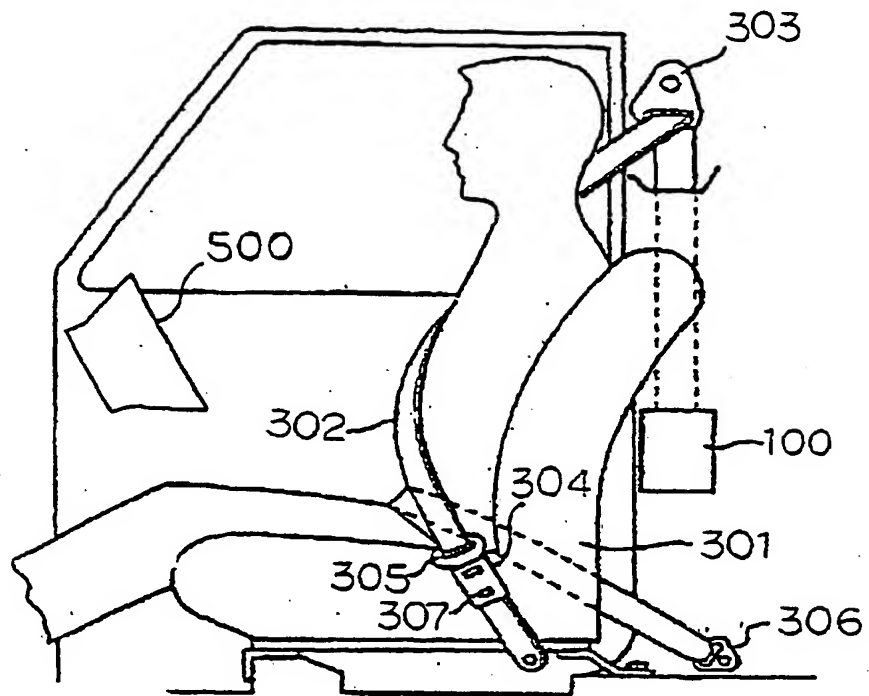


FIG.2

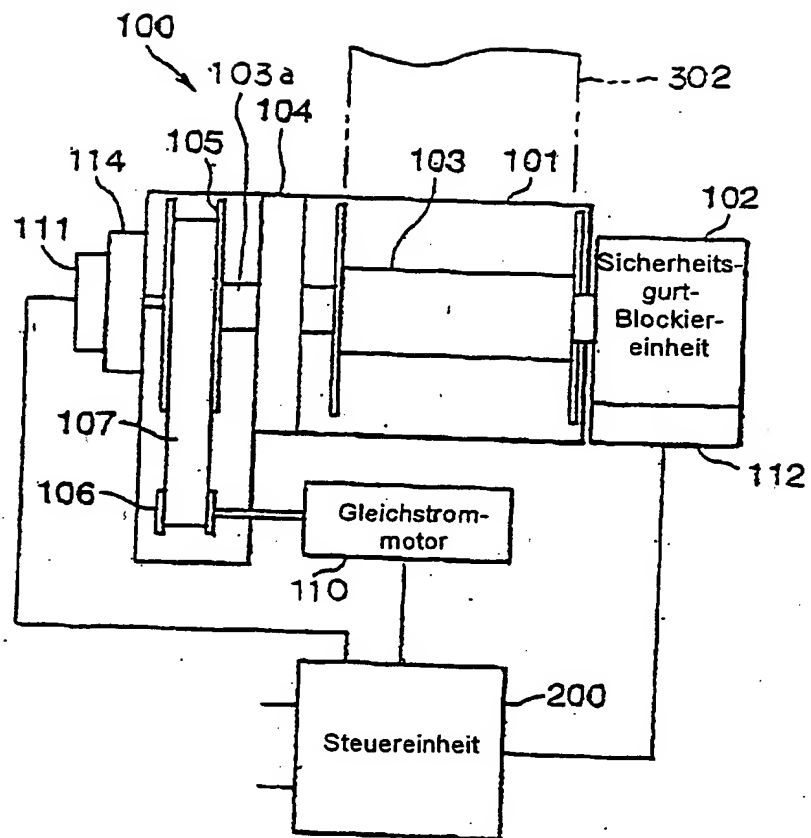
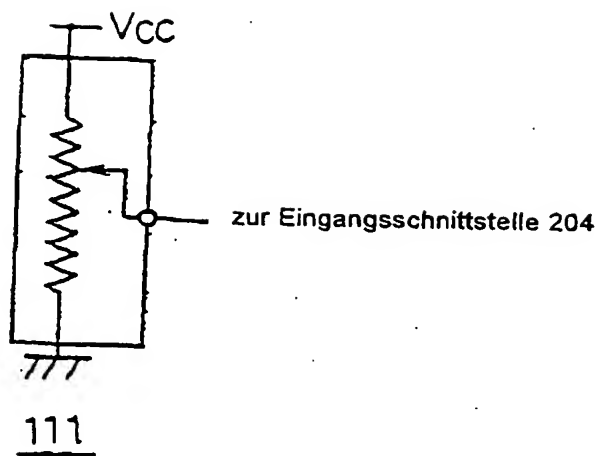


FIG.3



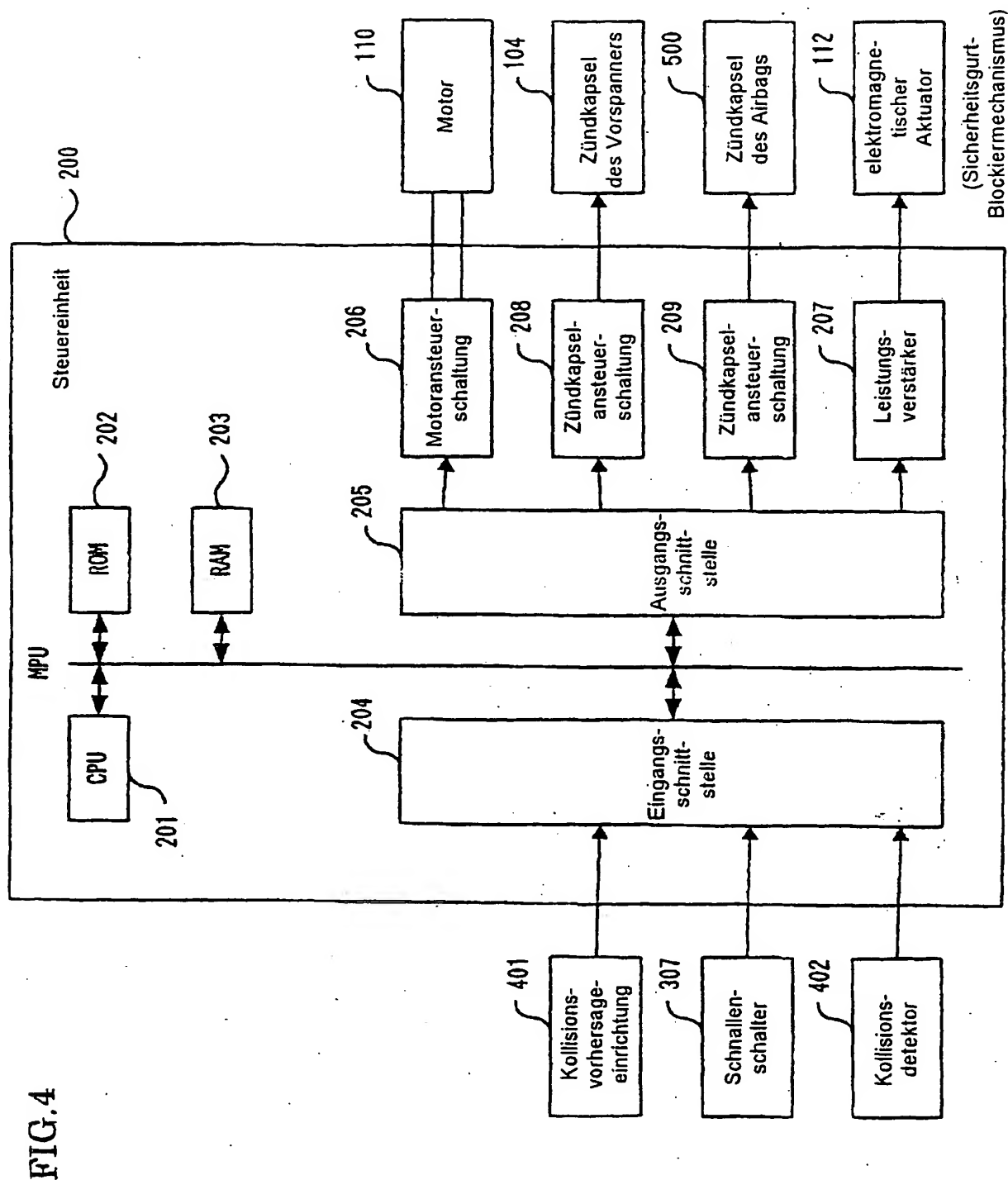


FIG.5

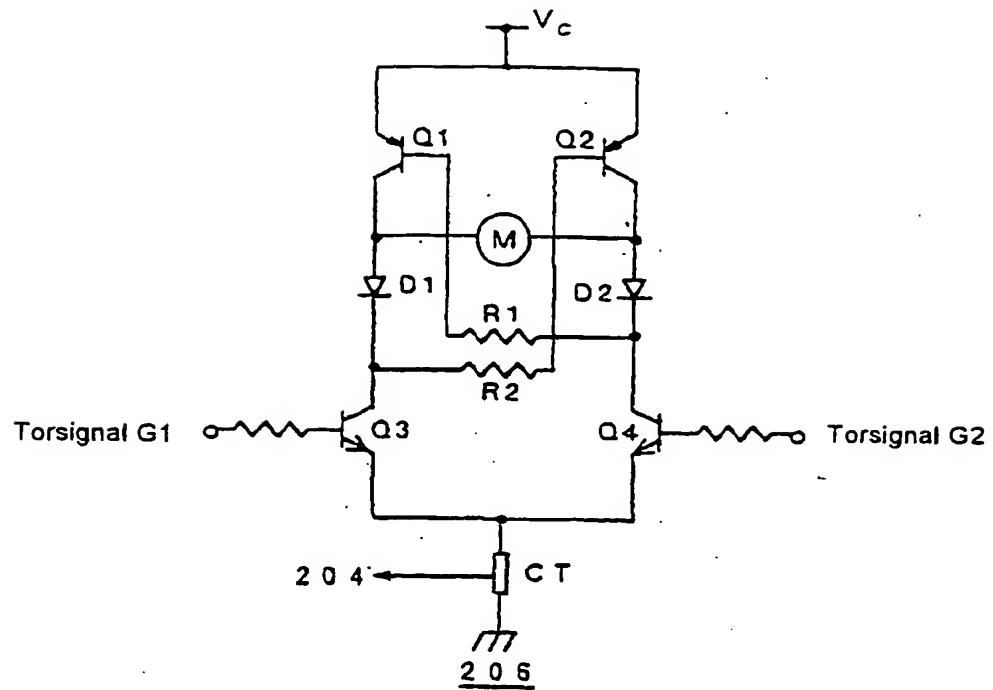


FIG.6

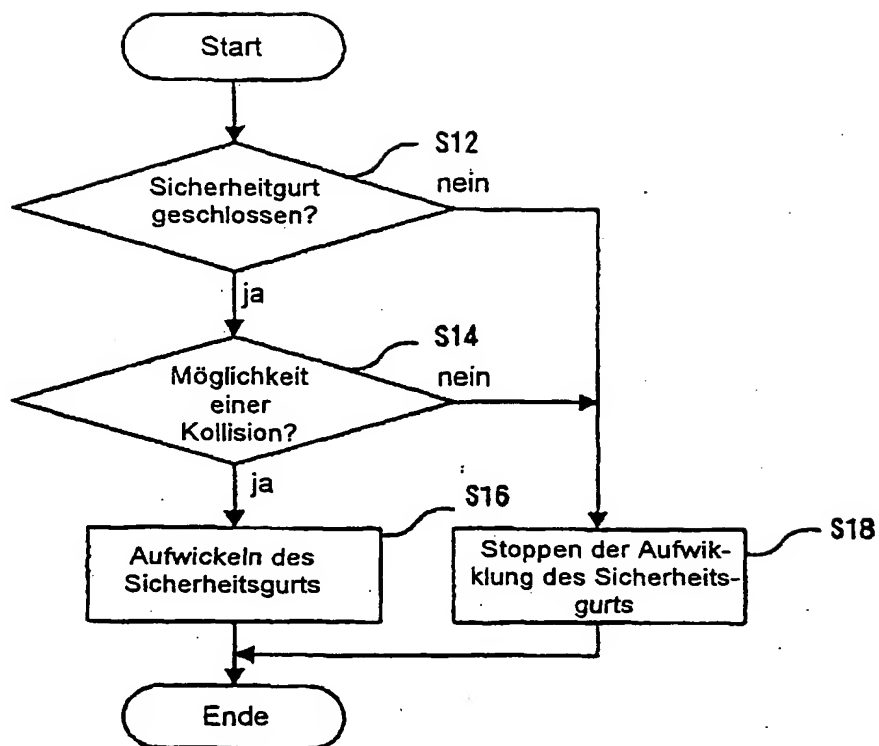


FIG. 7

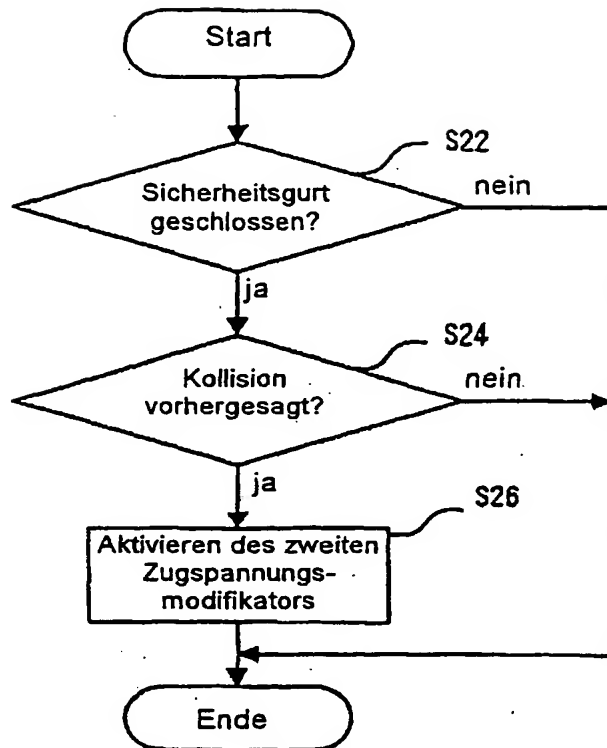


FIG.8

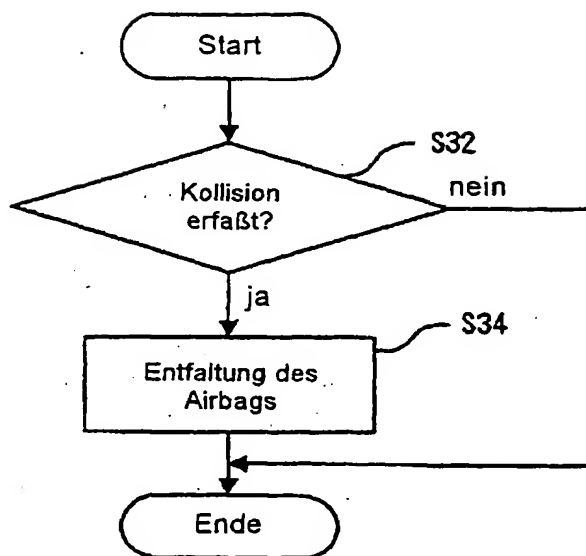


FIG.9

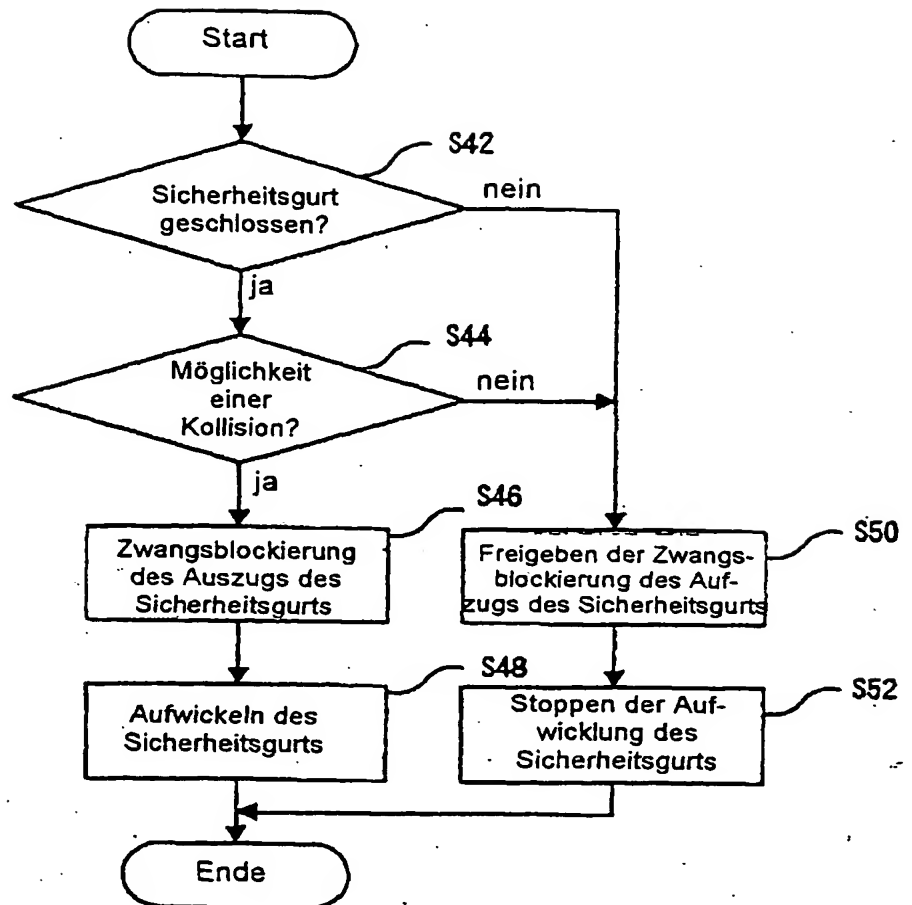


FIG.10

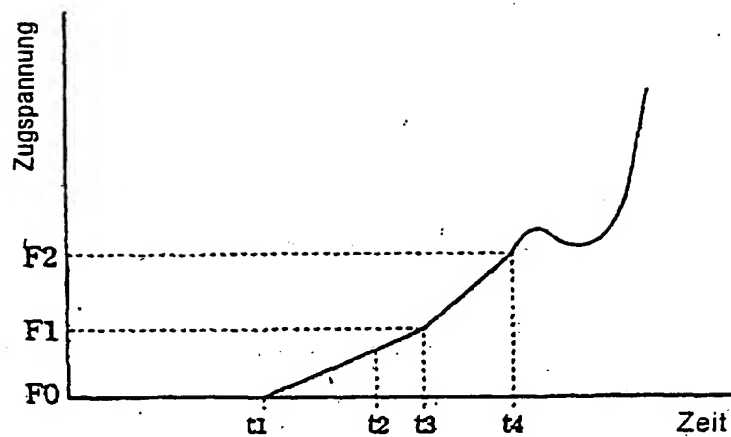


FIG.11

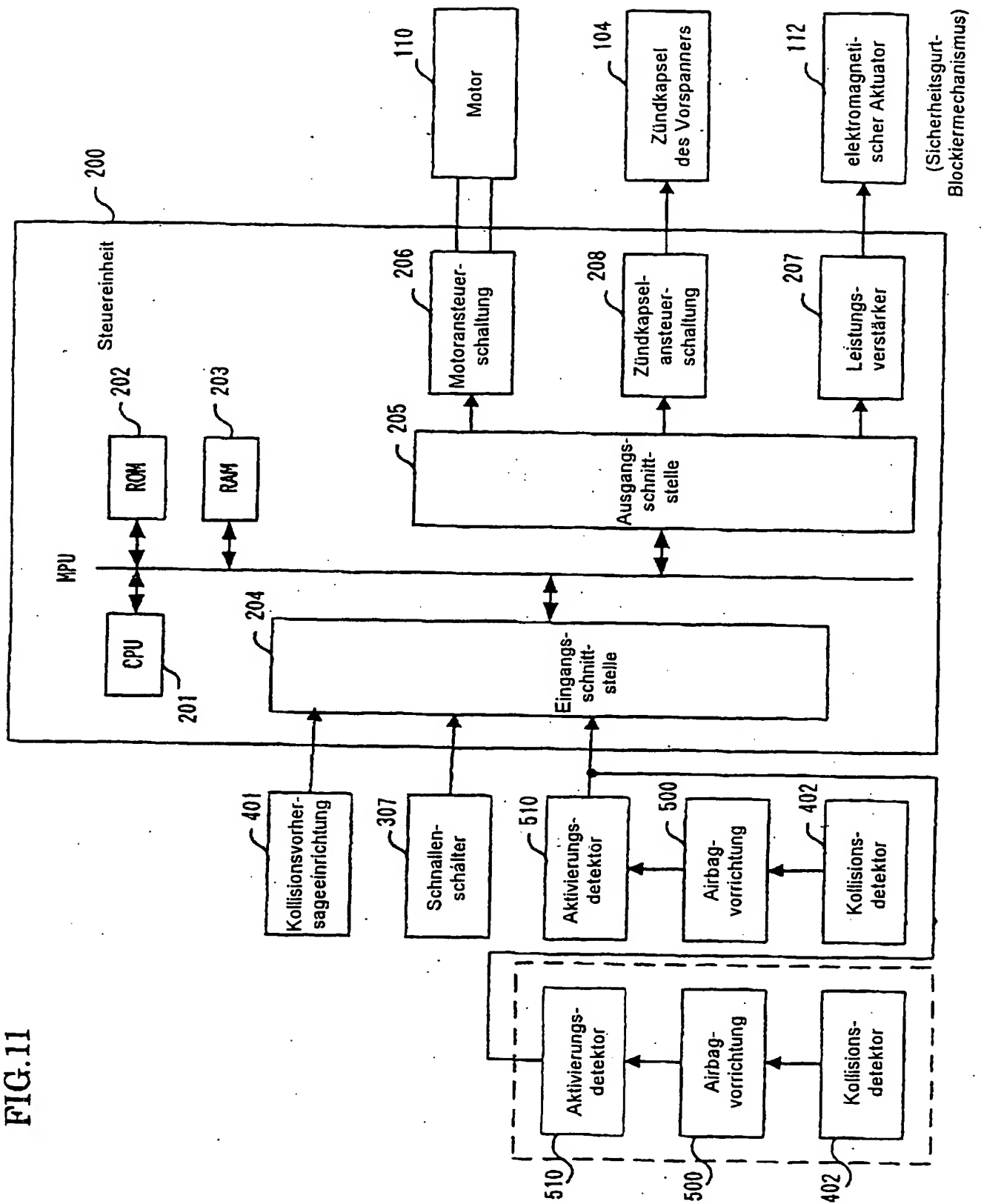


FIG.12

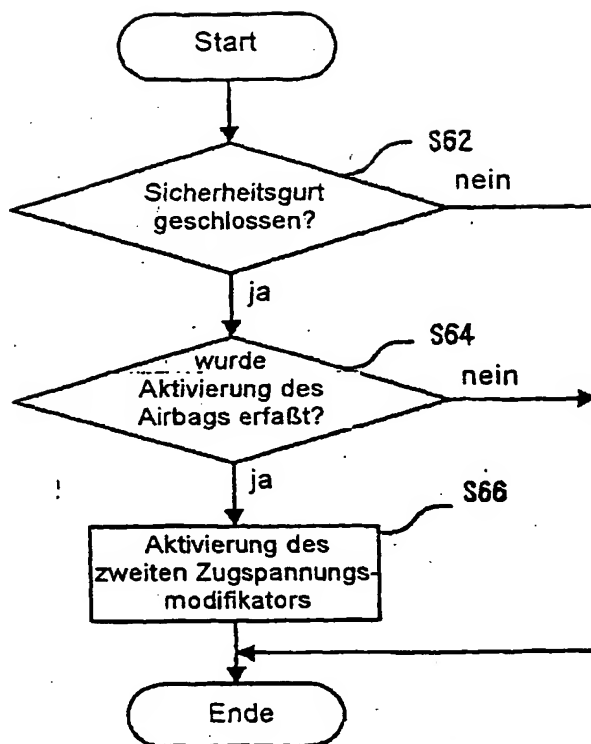


FIG.13

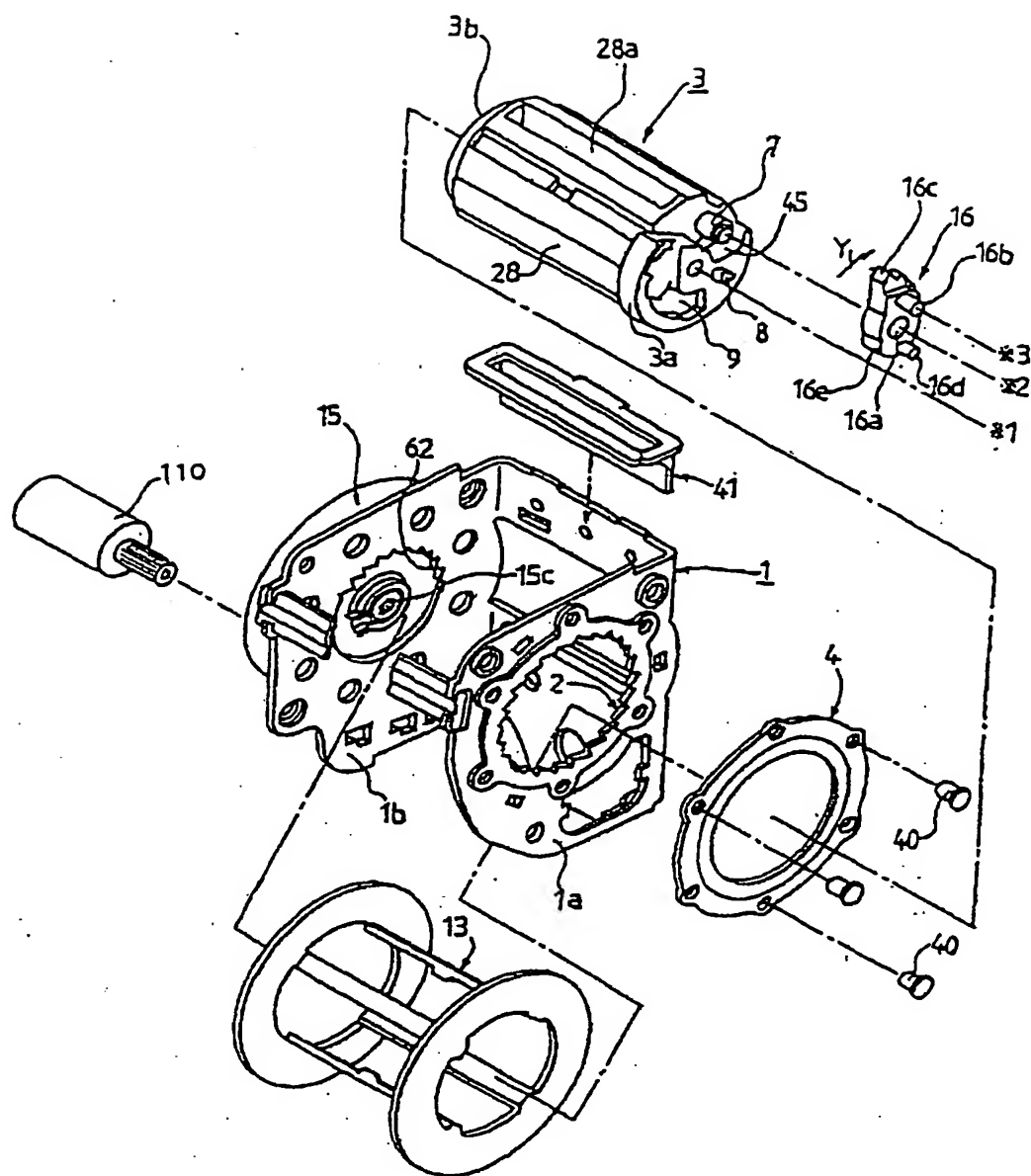


FIG.14

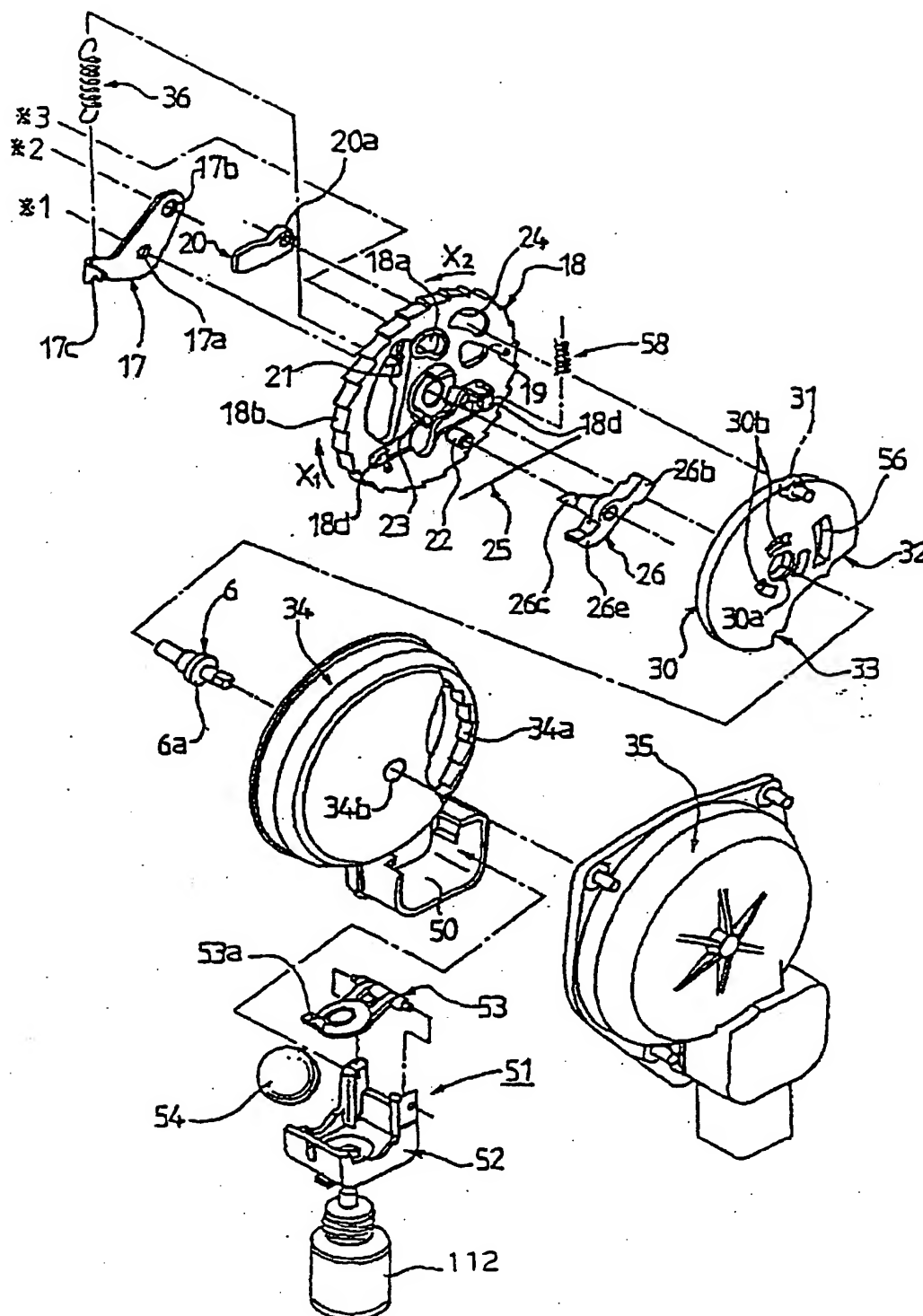


FIG.15

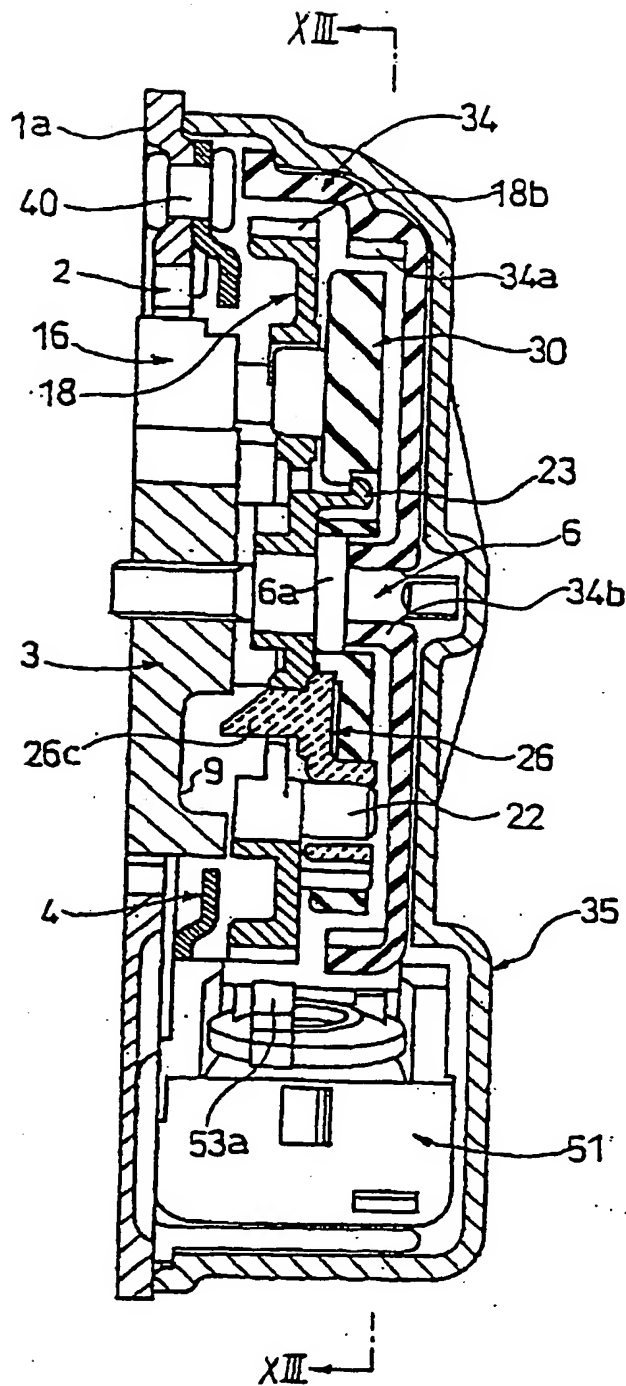


FIG.16

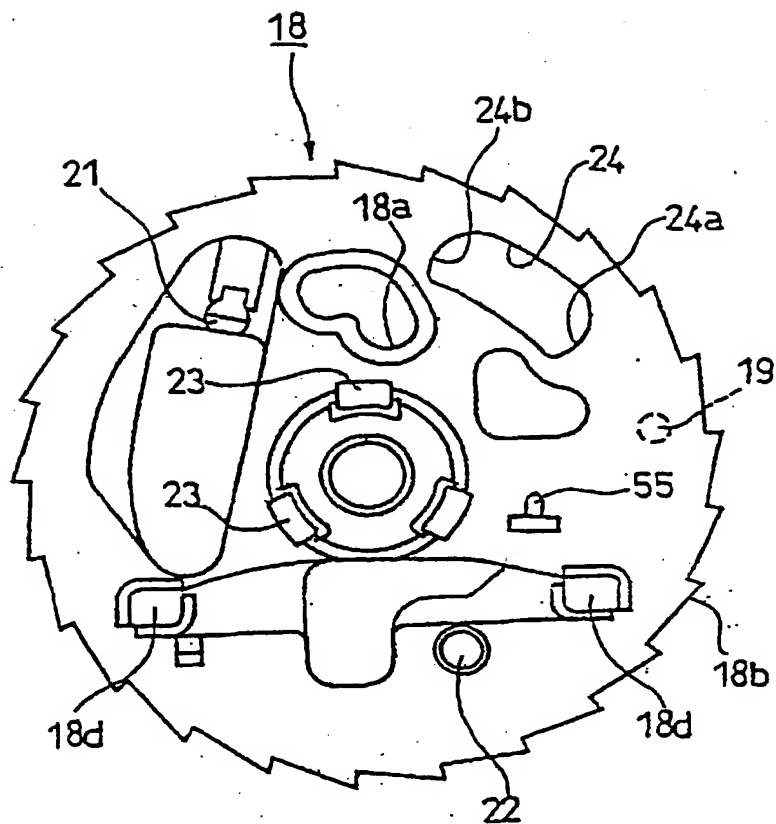


FIG.17

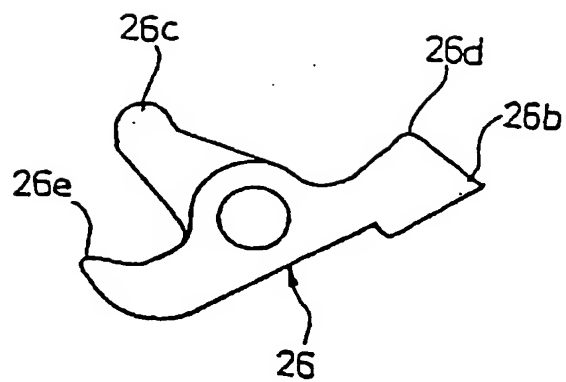


FIG.18

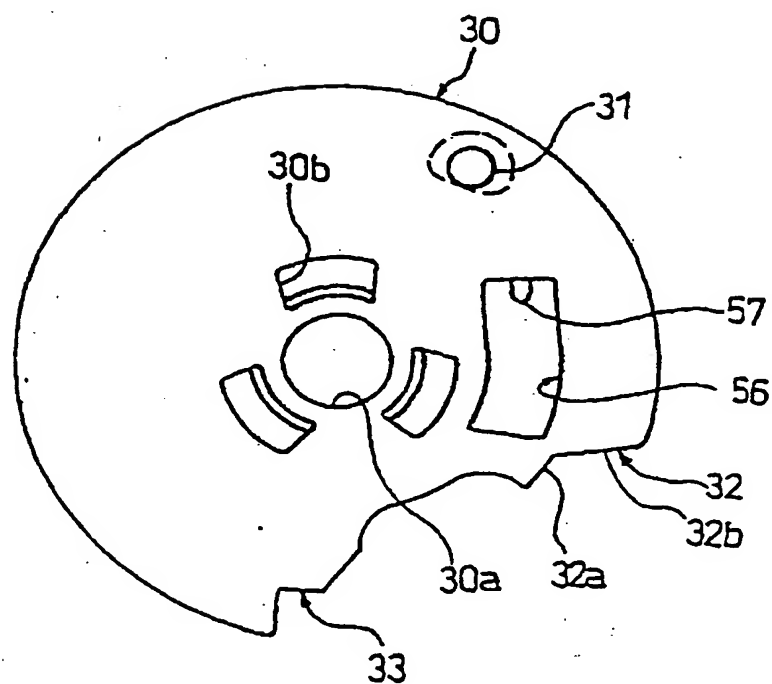


FIG.19

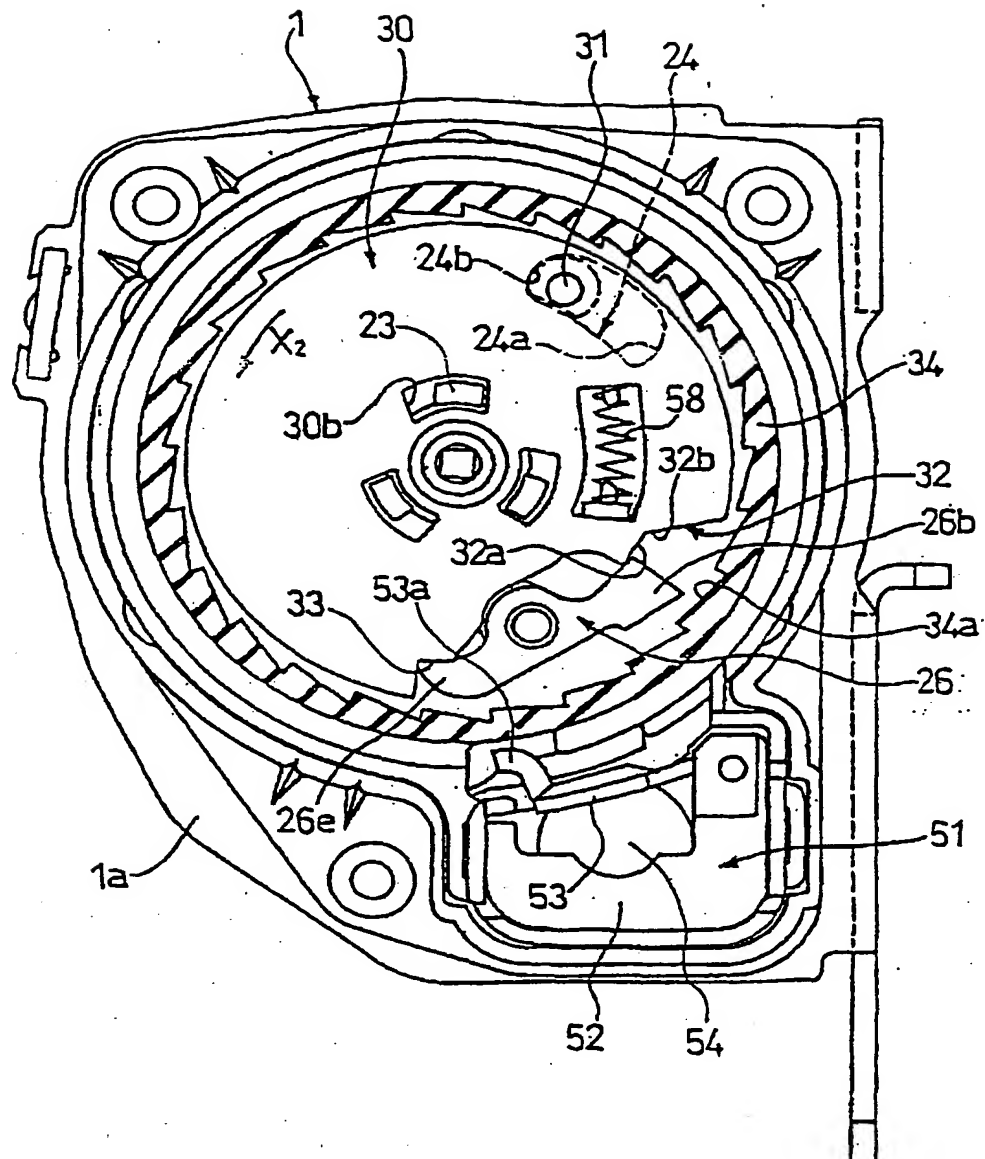


FIG.20

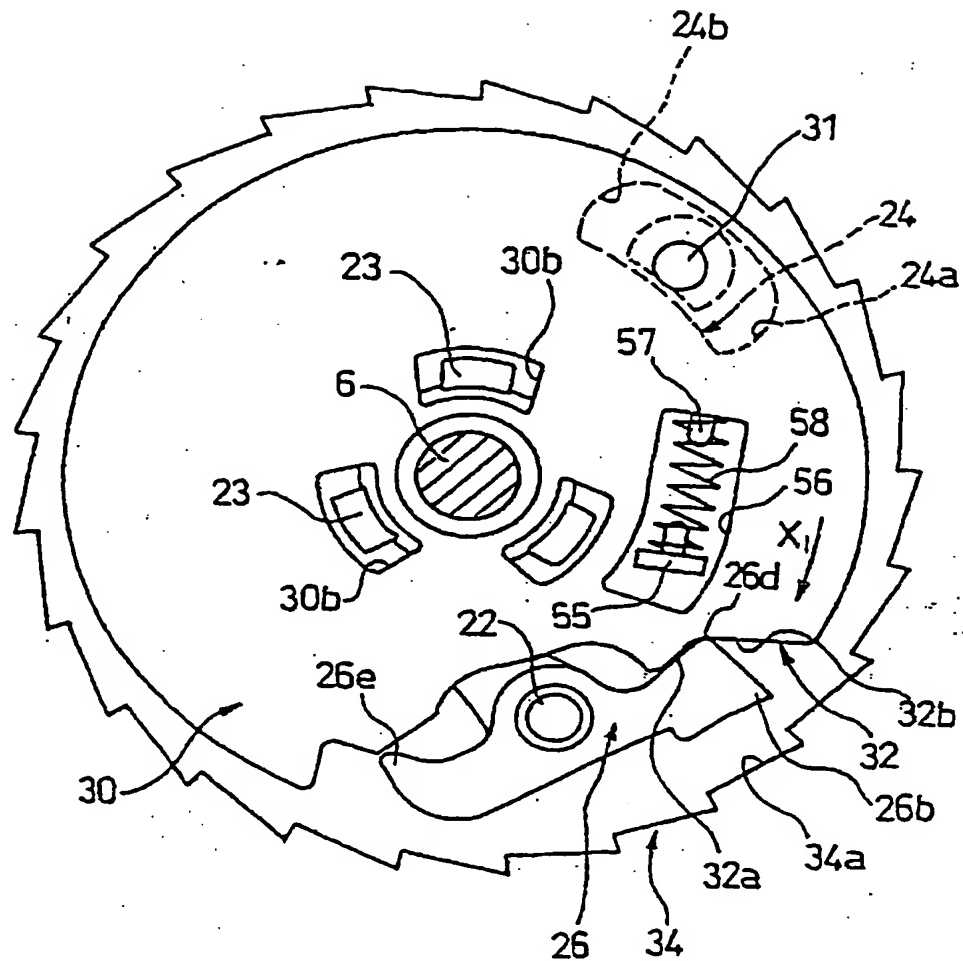


FIG.21

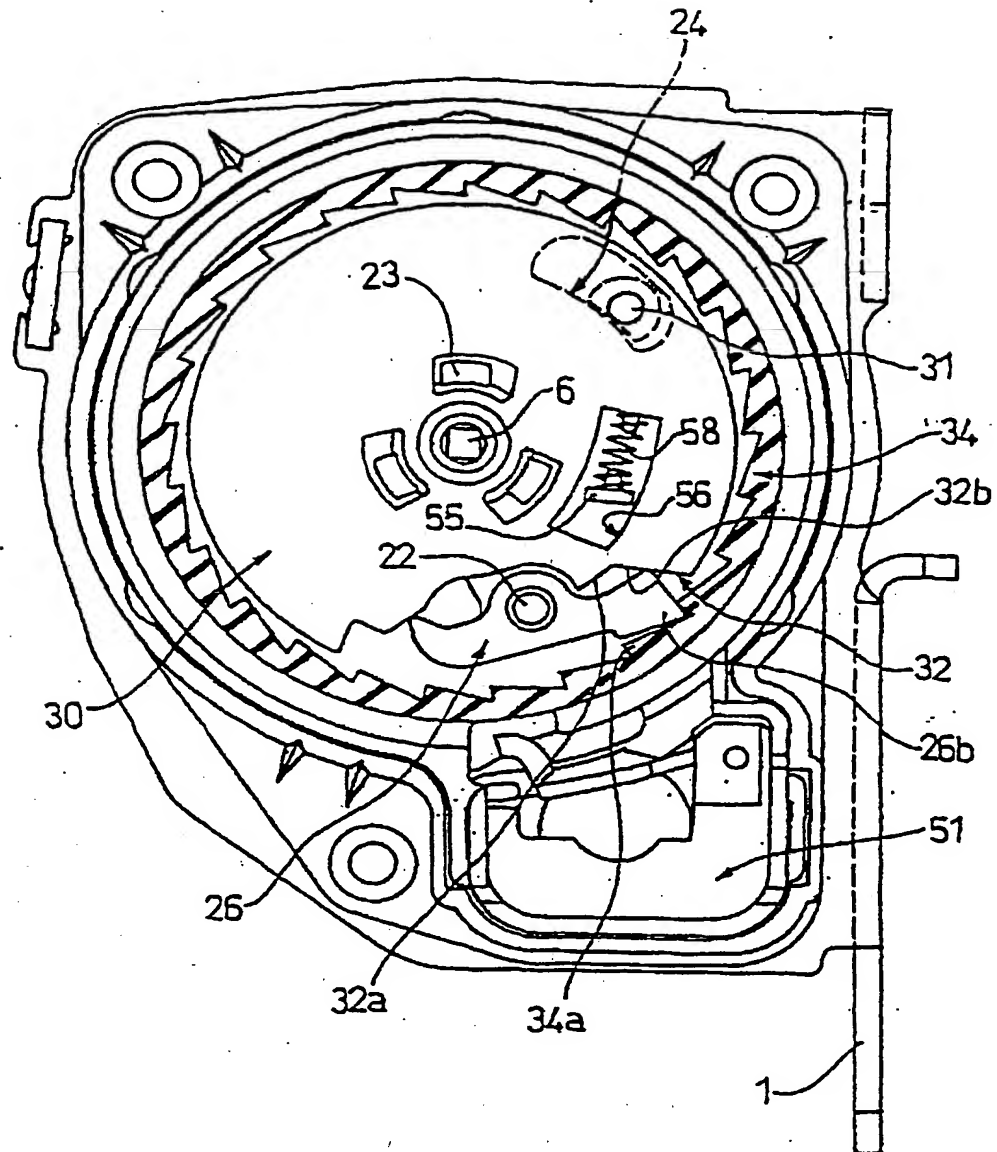


FIG.22

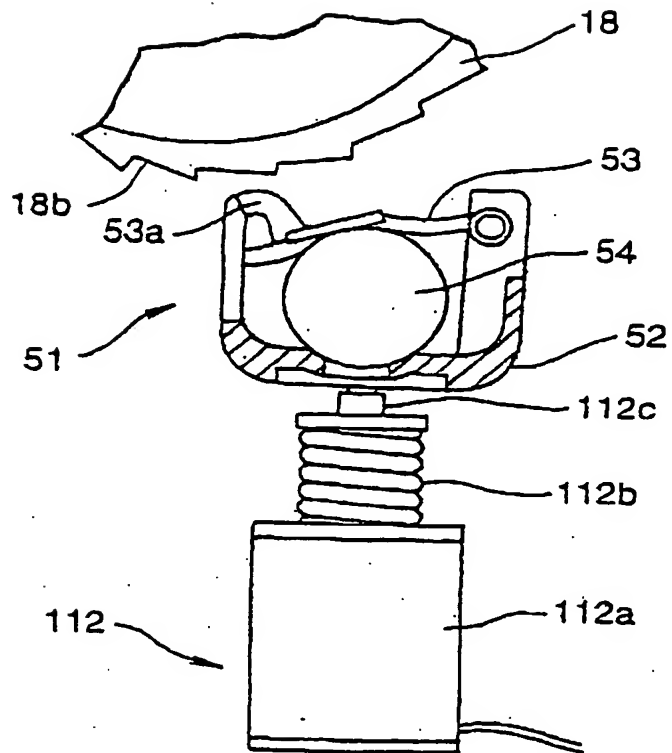


FIG.23

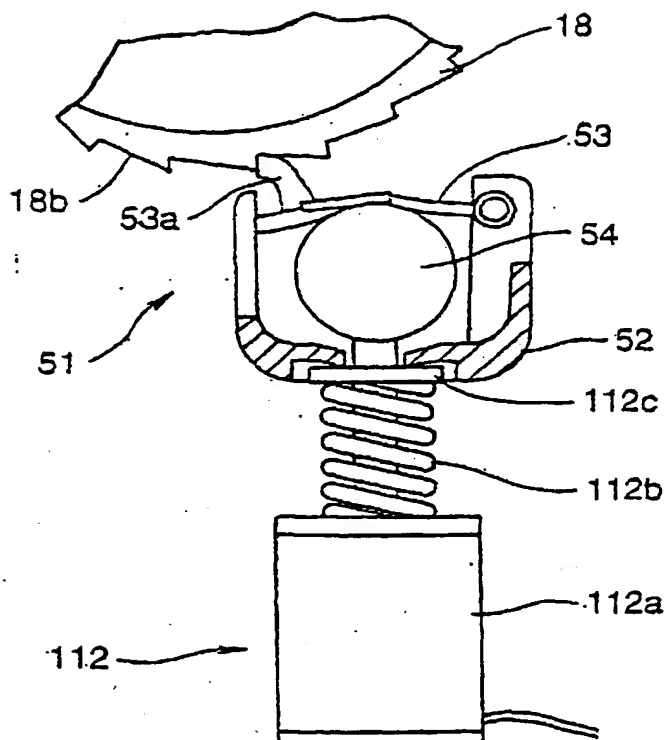


FIG.24

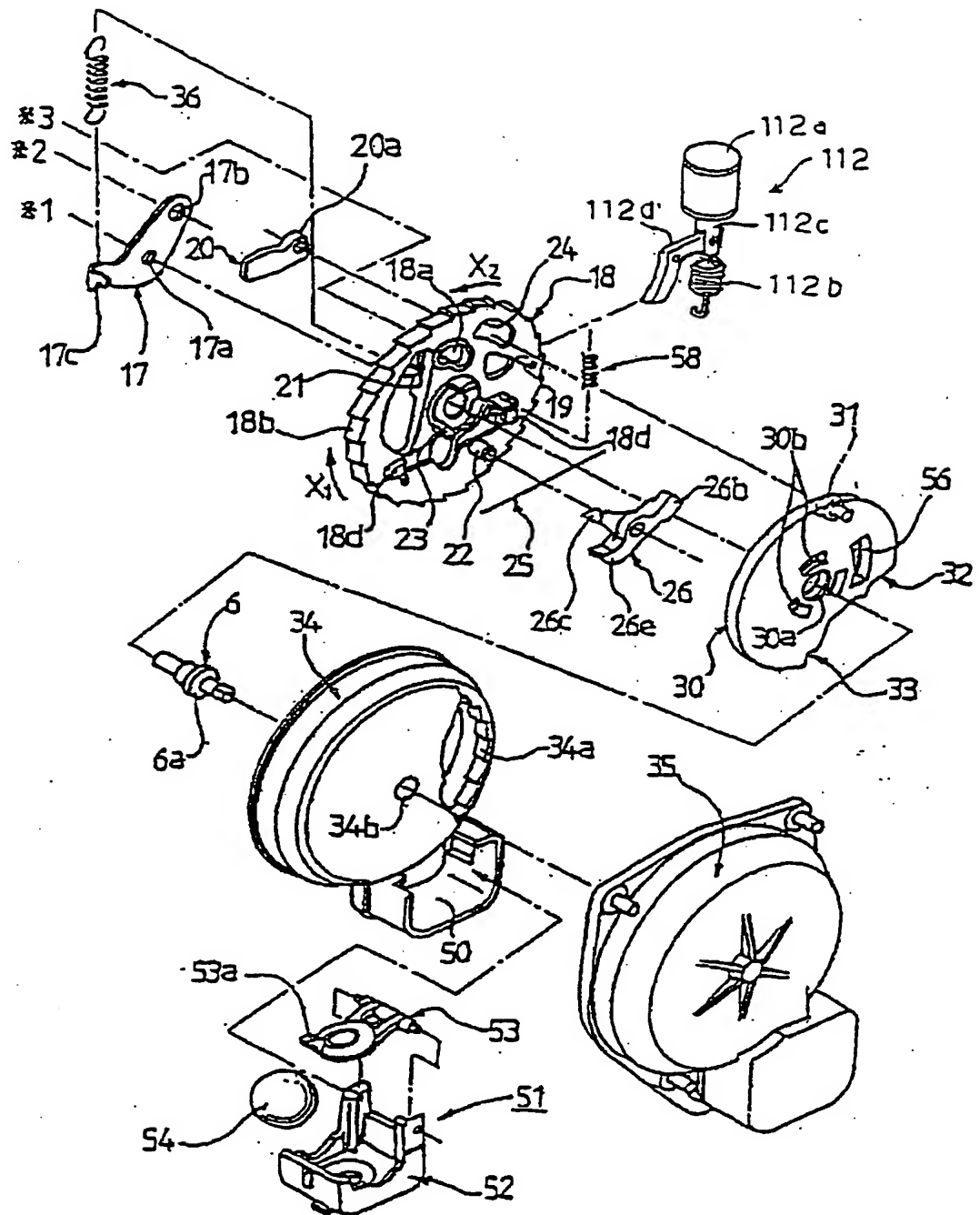


FIG. 25

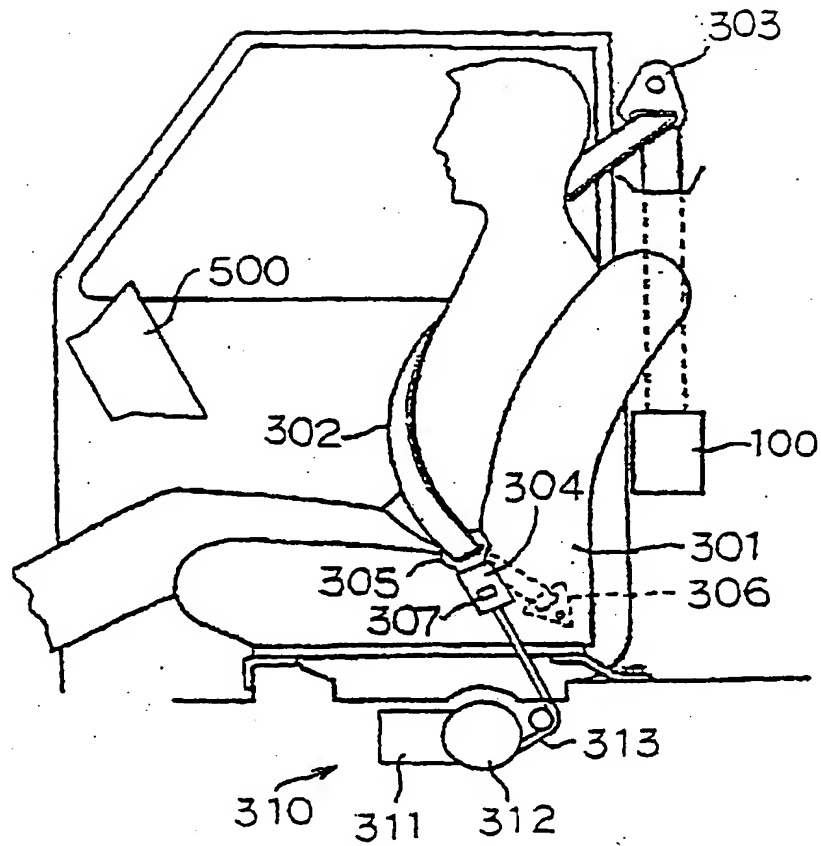


FIG.26

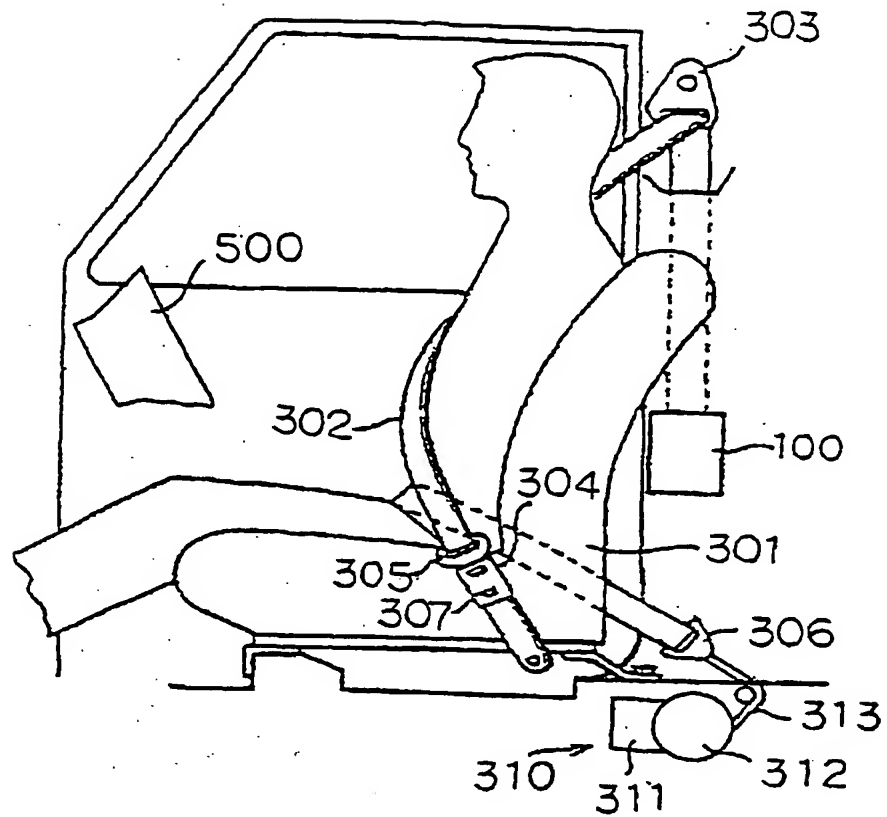


FIG.27

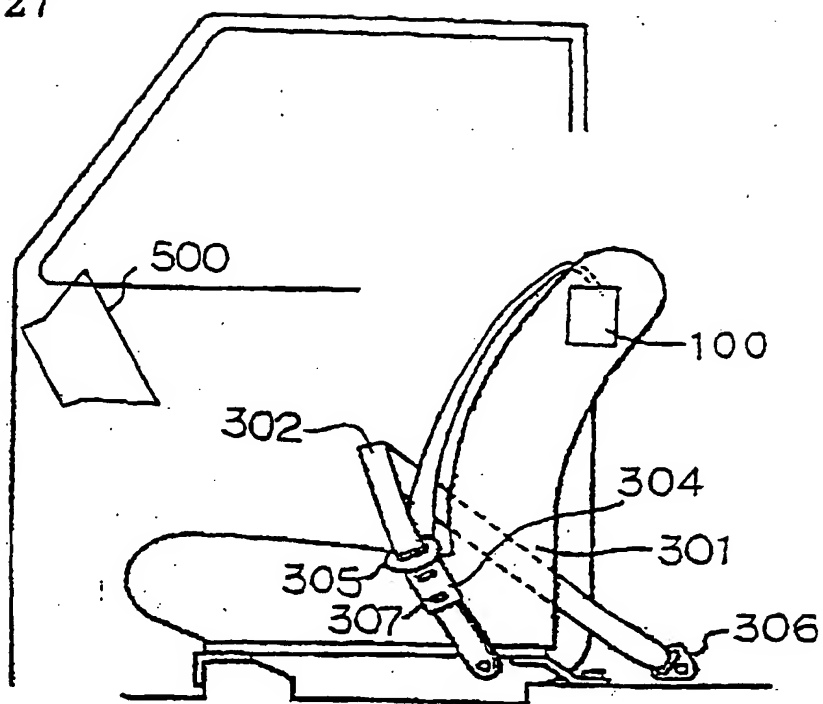


FIG.28

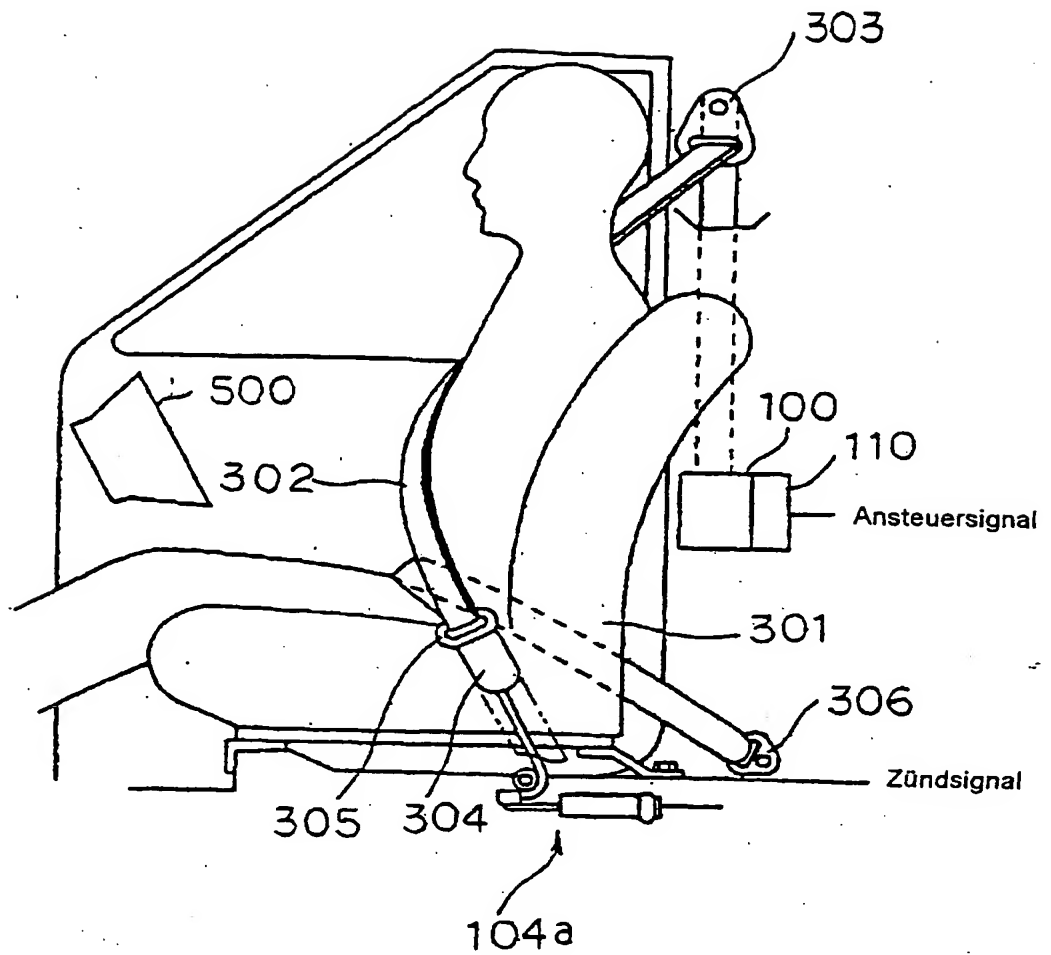


FIG.29

